

Els sistemes naturals del delta de l'Ebre



INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Els sistemes naturals del delta de l'Ebre



INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

PUBLICACIONS DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL

Memòries de la Institució d'Història Natural

- Himenòpters de Catalunya, *P. Antiga i J. M. Bofill*
 - I. Tentredinids (1902) exhaurit
 - II. Inceumònids (1904) exhaurit
 - VIII. Crisids (1903) exhaurit
 - X. Esfègids (1904) exhaurit
 - XI. Pompilids (1906) exhaurit
 - XII. Sàpigids (1904) exhaurit
 - XIII. Escòlids (1904) exhaurit
 - XIV. Mutílids (1904) exhaurit
 - XVIII. Vèspids (1903) exhaurit
 - XIX. Àpids (1905) exhaurit
- Història de les Ciències Naturals a Catalunya (1908)
Mn. N. Font i Sagué exhaurit
- Assaig d'una flora líquènica de Catalunya (1910)
M. Llenas i Fernández exhaurit
- Minerals de Catalunya (1910)
L. Tomás exhaurit
- Contribución al estudio de la Flora del Pirineo Central
(Valle de Arán) (1912)
M. Llenas i Fernández exhaurit
- Fauna ictiològica de Catalunya (1913)
A. M. Gibert exhaurit
- Sismologia catalana (1913)
M. Faura i Sans exhaurit
- Sur les otolithes fossiles de la Catalogne (1931)
J. Chainé i J. Duvergier exhaurit
- Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans (1976)
R. Folch i Guillèn et al. 650 ptes.

Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural

- Volum I (1915) 325 ptes.
- Volum II (1916) 325 ptes.
- Volum III (1917) 325 ptes.
- Volum IV (1918) 325 ptes.
- Volum V (1919-20) 325 ptes.
- Volum VI (1921-22) 325 ptes.
- Volum VII (1976) *Flora i vegetació de l'illa de Cabrera (Balears)* 450 ptes.
- Volum VIII (1977) *Els sistemes naturals del delta de l'Ebre* 700 ptes.

Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

Primera sèrie

- Volums 1-20 (1901-20) exhaurits

Segona sèrie

- Volums 21-36 (1921-36) exhaurits
- Volum 37 (1937-49) 200 ptes.
- Índex general dels volums 1-30 exhaurit

Tercera sèrie

- Volum 38 (secció de Botànica, 1) (1974) 200 ptes.
- Volum 39 (secció de Zoologia, 1) (1975) 125 ptes.
- Volum 40 (secció de Geologia, 1) (1976) 250 ptes.

Seminaris d'estudis universitaris

- Tècniques de transparentat d'invertebrats i d'esquelets de vertebrats: Aplicacions disponible
- Components dels sediments carbonatats. Part I: Components no-esquelètics disponible
- Tècniques senzilles d'obtenció de preparacions vegetals disponible

Diversos

- Reunió extraordinària a l'Illa de Menorca (1933) exhaurit
- Reunió extraordinària a la comarca de Tortosa (1935) exhaurit
- Excursió geogràfica i geològica a les Guilleries (1936) exhaurit
- Acta de les activitats de la ICHN (1972-74) exhaurit
- Acta de les activitats de la ICHN (1972-75) disponible
- Acta de les activitats de la ICHN (1976) disponible

TREBALLS

de la

Institució Catalana d'Història Natural

filial de l' INSTITUT D' ESTUDIS CATALANS



fundada el 1899

Els sistemes naturals del delta de l'Ebre

Barcelona 1977

núm. 8

Els sistemes naturals del delta de l'Ebre

TREBALLS

de la

Institució Catalana d'Història Natural

filial de l' INSTITUT D' ESTUDIS CATALANS



fundada el 1899

Els sistemes naturals del delta de l'Ebre

Barcelona 1977

núm. 8

La Institució Catalana d'Història Natural agraeix a
l'Institut d'Estudis Catalans
el suport donat a l'elaboració del present estudi, i a
l'Excma. Diputació P. de Barcelona
la participació econòmica que ha tingut
en l'edició d'aquest volum.

Els autors ofereixen el present document
al *Congrés de Cultura Catalana*,
com a aportació concreta a la línia d'informació
i sensibilització promoguda per
la *Campanya per a la Salvaguarda del Patrimoni Natural*
i per l'*Àmbit d'Ordenació del Territori*.

© INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL, Barcelona 1977

Edita l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Montcada, 20 - Barcelona-3

ISBN: 84-7283-009-8

Dipòsit legal: B. 17692-1977

Producció: KETRES

Imprès a Impremta Juvenil, S. A. - Maracaibo, 11 - Barcelona-16

Presentació

El delta de l'Ebre, malgrat l'enorme interès geològic, botànic i zoològic que presenta, ha experimentat una certa preterició per part dels nostres naturalistes. Hom ha convingut sempre a reconèixer-li les virtuts, però durant molt de temps han estat escassíssims, per no dir nuls, els estudis que s'hi han realitzat, si exceptuem els efectuats en el camp de l'ornitologia. Una repassada a la bibliografia ens ho demostra a bastament. És ben possible que l'allunyament dels principals centres culturals i les dificultats objectives de circulació amb què hom s'enfrontava fins fa ben poc expliquin en gran part aquest estat de coses.

D'uns quants anys ençà, però, s'han produït canvis importants en aquesta situació. La dècada dels setanta ha vist com diversos estudiosos de la Natura emprenien recerques progressivament aprofundides al delta, recerques que coincidien amb un també progressiu augment de la popularitat de l'indret. És així com, per exemple, la visita al delta de l'Ebre, per als naturalistes, ha passat d'ésser una petita aventura extemporània a una sessió obligada i regular de diversos cursos de biologia i de geologia de les facultats universitàries. Aquesta atenció creixent ha cristallitzat en l'elaboració d'alguna tesina o fins tesi doctoral, però no ha generat encara una bibliografia gaire abundosa. El present volum, sens dubte, marca un tomb esperançador en aquest sentit.

El present volum, en efecte, recull en gran part els resultats d'aquests esforços recents; en alguns casos fins és ell qui els ha forçats a produir-se. El present volum respon a una iniciativa de la Institució Catalana d'Història Natural en el sentit de dur a terme una campanya per a l'estudi del delta. Aquesta campanya, llançada a la darrerria del 1973, ha pretès aglutinar els especialistes que ja treballaven al delta, o que tenien intenció de fer-ho, a fi d'oferir un primer document de síntesi. Un primer document de síntesi, però, que en força casos ha hagut de desencadenar prèviament un procés analític sobre un camp encara verge o quasi.

La idea de la campanya partí de Xavier Ferrer, de Joaquim Gosàlbez i de mi mateix. El Consell directiu de la Institució acceptà la proposta i creà un equip de gestió temporal, com és norma a l'entitat en aquests casos, la representació del qual prop del Consell fou conferida a Xavier Ferrer. En aquest equip, ultra els tres suscitadors, s'hi integraren gradualment altres especialistes, els qui ara signen les aportacions del present volum. El 1975, una part d'aquests naturalistes s'acollí als beneficis de les borses d'estudi de l'Institut d'Estudis Catalans, i els fou concedida la borsa «Antoni-Cebrià Costa», atorgada aleshores per primer cop; l'obtenció d'aquesta borsa representà un important estimul i un eficaç suport, circumstància que la Institució es complau ara a destacar i a

agrair. De l'edició dels materials un cop fornits pels autors, me n'he ocupat jo mateix; he intentat que els diversos articles, sense perdre llur independència, no resultessin deslligats del fil general que vertebrava el volum. Antoni Strubell ha tingut cura de la majoria de les versions angleses dels resums; ens plau d'agrair-li-ho.

El paper de la Institució en aquesta campanya d'estudi i publicació sintetitzadora ha estat, com en altres ocasions, el de plataforma de convergència, d'aglutinació i de potenciació. La Institució, ara per ara, no disposa de mitjans de recerca propis. Però disposa, per contra, de poder de convocatòria i d'illusió de servei. Per això, d'ençà de la represa del 1972, ha orientat els seus esforços devers la propiciació de tasques de base col·lectiva que permetessin capitalitzar per al país, i fins acomboiar, les línies de treball produïdes en altres estaments més rics en mitjans, però més pobres en imaginació o en possibilitats d'exercitar-la. Els resultats, dins la modèstia en què tots plegats hem de moure'ns, són més aviat satisfactoris, per ara. I això, bé que plaent, no inclina la Institució al cofoisme, sinó que l'esperona per a noves consecucions, tanta com és la feina pendent. D'altra banda, tampoc la Institució no es veu envaïda per cap sentiment d'apropiació del treball d'altri, car mai no deixa de fer constar —aquestes línies en són una prova— el seu paper d'orquestra que toca amb instruments deixats. Però els fa tocar, noteu-ho, i en forma d'orquestra acoblada.

Un darrer comentari s'imposa abans de cloure aquesta presentació: la inquietud de tots els autors pel procés de deterioració creixent que experimenta el delta de l'Ebre. Remetre el lector als extensos comentaris respecte a això apareguts a l'encara recent «Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans» és, arribats aquí, potser el més aconsellable. Però, sense estendre'ns-hi ara més, els autors volem deixar constància d'aquesta preocupació, realment sentida en profunditat.

I també volem deixar constància de la nostra decidida intenció de laborar per frenar aquest procés deterioratiu, amb el benentès que aquesta salvaguarda ha de tenir com a primers beneficiaris els esforços habitants del delta, que són el sector concret de la nostra comunitat nacional que el viu diàriament, que en viu i que l'estima més que ningú, baldament sigui a vegades l'autor involuntari i immediat d'alguna d'aquestes deterioracions. En aquest sentit els autors instem els poders públics a prendre les enèrgiques mesures que la urgència de l'afar reclama. Fa temps que els autors i altres especialistes no directament vinculats al present estudi, però sí al delta, oferim la nostra col·laboració a tothom qui vulgui fer cara al problema; sempre que actuï amb rigor i veritable esperit de servei a la col·lectivitat catalana. Algú ha prescindit a vegades —potser per aquest caràcter no pas incondicional del nostre oferiment— d'aquest ampli grup que constituïm els professionals de la Natura catalans interessats pel delta. Li respectem la decisió, però, sincerament, en posem en dubte l'cert, i això per raons òbvies, el comentari de les quals incomodaria una modèstia que som els primers a considerar necessària.

La Institució Catalana d'Història Natural i els autors ofereixen aquest volum a la comunitat, en l'esperança que, ben aviat, altres textos vindran a superar-ne el contingut.

Ramon FOLCH i GUILLÈN
desembre de 1976

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 7-45

Andrés MALDONADO
*Instituto «Jaime Almera»
C.S.I.C.
Universidad de Barcelona*

Introducción geológica al delta del Ebro

GEOLOGICAL INTRODUCTION TO THE EBRO DELTA

ABSTRACT

The Ebro River, draining approximately one-sixth of the Iberian Peninsula, is the fourth largest delta (350 km²) in the Mediterranean. A detailed investigation based on aerial photographs and an early map (16th century) as well as coring and physical oceanographic and hydrographic surveys, shows that this delta has undergone remarkable modification during historic times.

The factors affecting recent delta evolution and morphology include fresh water discharge and short-term hydrologic fluctuations, and coastal processes. The latter involve the interaction of seiches plus tides (low range), wind generated waves, and occasional storm wave fronts. However, the most significant factor in recent years has been the notable decrease (by about 15 %) of river discharge, as a result of damming and increase in irrigation.

The sediments of four major environments form the delta plain: fluvial, paludal, fluvio-marine, and holomarine. The bay and shelf deposits are intimately related to the fluvio-marine and holomarine. These six facies build up the delta complex and can be grouped as types of sequences: (1) transgressive, (2) coarsening-upward, and (3) fining-upward. The type and number of sequences change in each borehole depending on situation and distance to the inland limit of the delta plain. A sharp increase in the effective rate of sedimentation towards the top of these sequences, correlative to a slowing in the rate of sea level rise, has been detected.

The Ebro deltaic plain consists of three pronounced delta lobes extending 26 km seaward. The development of two of these lobes has notably increased the delta plain surface area during the past four centuries. A major flood in 1937 resulted in a fourth lobe when a new channel broke through one of the existing lobes. This channel diversion resulted in the abandonment of the older lobe in less than 20 years. By 1971, four generations of emerged and submerged mouth bars had formed.

The erosion of abandoned lobate deltas provides sediment for the development of beaches and nearshore spits, whose changes in dimension and form are extremely rapid; nearshore erosion also accounts for modification of the submerged prodelta zone.

1. INTRODUCCIÓN

Deltas y estuarios registran la transición entre los ambientes marinos y los ambientes terrestres. Debido a sus condiciones estos ambientes sedimentarios no constituyen un paso intermedio entre el agua dulce y el agua marina; su carácter, por el contrario, es el de una intensa variedad y alteración estacional, oscilando entre las condiciones de hipersalinidad, en zonas próximas a la línea de costa con suministro limitado de agua dulce y sometidas a desecación, a ambientes de agua dulce en zonas donde el aporte es fundamentalmente debido a la descarga fluvial. Desde el punto de vista geológico el estudio de deltas presenta un doble interés: de una parte se pueden analizar los factores ambientales y procesos que condicionan el desarrollo de unas determinadas facies, es decir la caracterización de ambientes sedimentarios; de otra, se puede llegar a la correcta interpretación de la columna estratigráfica basándose en los resultados anteriores por aplicación del principio del actualismo. Los deltas recientes presentan además la ventaja de que en una pequeña extensión superficial hay una gran variedad de factores ambientales y, en consecuencia, de facies.

En relación a otros deltas, el delta del Ebro está caracterizado por tres factores principales: (1) una área relativamente reducida, aproximadamente 350 km²; (2) una secuencia sedimentaria bastante potente, de hasta 70 m a la altura de la actual desembocadura del río, y (3) particularmente la notable evolución de sus lóbulos deltaicos que han condicionado el desarrollo de la llanura deltaica, el último de los cuales se inició hace sólo unas pocas décadas.

El delta del Ebro está geológicamente situado en la terminación suroriental de los *Catalánides* y forma la prolongación en el mar del relleno Neógeno-Cuaternario del *Bajo Ebro* (figs. 1, 2 y 3). Los *Catalánides* son cadenas montañosas constituidas por materiales del Paleozoico y Mesozoico fuertemente plegados; estas cadenas se desarrollan esencialmente paralelas a la línea de costa, alineadas en una dirección NNE-SSW (LLOPIS, 1947). En el área del Bajo Ebro afloran dos grandes unidades cartográficas del Mesozoico separadas por el río. La unidad meridional está representada por las estribaciones montañosas del Montsià, las cuales se prolongan hacia el Norte de una manera discontinua hasta el actual eje fluvial. La unidad septentrional tiene mucha mayor importancia cartográfica y en gran parte corresponde al denominado bloque del Cardó. Asimismo,

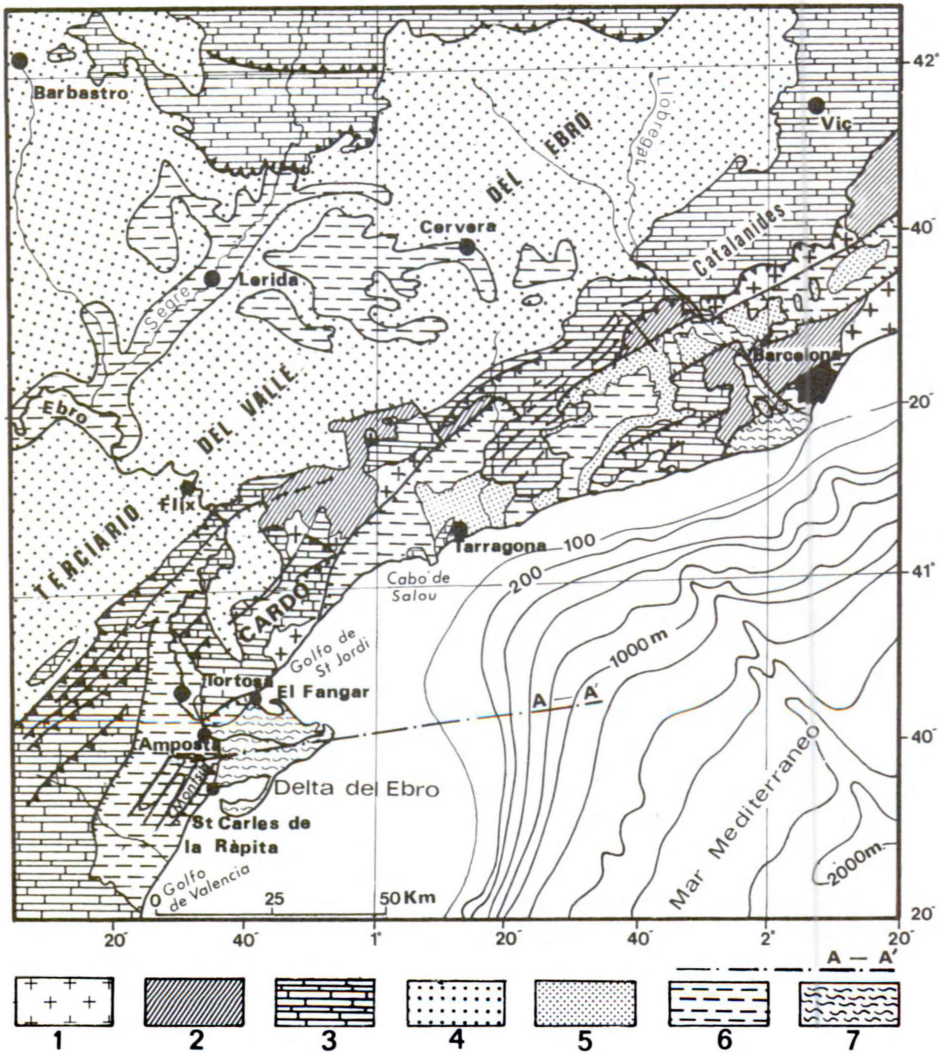


Figura 1. Esquema geológico y situación del delta del Ebro en el marco regional. 1, granito; 2, Paleozoico; 3, Mesozoico y Paleógeno (marino); 4, Paleógeno (continental); 5, Neógeno (marino); 6, Pleistoceno; 7, Holoceno (deltas); A-A', situación del perfil representado en la figura 17.

Figura 2. Fotos aéreas de la costa catalana, tomadas por el satélite «NASA Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1)», bandas 4 y 5, con el delta del Ebro y sus inmediaciones (18 de agosto de 1972).



mo esta unidad se prolonga hacia el Sur de una manera discontinua, hasta el Mont Rodó en las inmediaciones del Ebro.

El Terciario está representado en el curso bajo del Ebro. El Paleógeno está relacionado con la evolución del Mesozoico. Por el contrario, el Neógeno es francamente discordante y corresponde al relleno de un estuario en gran parte estructuralmente controlado y desarrollado por el gran bloque infrayacente y basculado mesozoico. Este bloque está delimitado en su margen occidental por una falla normal y ha sido basculado hacia el mar en su parte oriental, por la que fue invadido durante la transgresión del Plioceno.

Dicho estuario antiguo está actualmente representado por una estrecha cuenca orientada NNW-SSE, cuyo eje está relleno por depósitos fluviales recientes del río Ebro. Potentes depósitos pliocenos y cuaternarios afloran sobre cada lado de la cuenca.

El esquema geomorfológico básico de esta zona es el resultado de estructuras profundas que controlan el substrato (STOECKINGER, 1971). Estas estructuras son dos grandes anticlinorios orientados esencialmente NE-SW y sensiblemente paralelas a la costa. El anticlinorio oriental se localiza en la plataforma continental, mientras que el occidental está en tierra (montañas del Cardó y Montsià). Estos anticlinorios están cortados perpendicularmente por grandes fallas NW-SE, las cuales delimitan una serie de bloques estructurales del Mesozoico.

En este artículo se realiza una descripción de los ambientes sedimentarios del delta del Ebro, factores que han controlado el desarrollo, y su evolución. Como base de esta descripción se han seguido los trabajos sedimentológicos y estratigráficos previamente realizados por el autor, a los que se remite al lector interesado para una documentación más extensa (MALDONADO, 1972, 1975a, 1975b; MALDONADO y col., 1977).

2. FACTORES QUE INFLUENCIAN EL DESARROLLO DELTAICO

Hay cinco grupos principales de factores que influyen el desarrollo deltaico: (1) régimen fluvial; (2) procesos costeros; (3) comportamiento estructural del área y cambios del nivel de base; (4) morfología del precontinente, y (5) clima. La interacción entre estos factores condiciona las características específicas y evolución de cada delta en particular; en función de su importancia se pueden clasificar diferentes tipos de deltas. Cuando el proceso dominante es el régimen fluvial, se tiene el tipo de «deltas regidos por el río», cuyo ejemplo clásico es el delta del Mississippi. Estos deltas están caracterizados por prolongarse extensamente mar afuera sobre la plataforma continental, poseer una línea de costa altamente festoneada e irregular, y una gran extensión de la llanura deltaica es atribuible al ambiente palustre. Por el contrario, cuando los procesos costeros son los dominantes ocurre el otro extremo de la gama, es decir los «del-


Figura 3. Fotos del satélite «NASA Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1)», bandas 6 y 7 del delta del Ebro y sus inmediaciones (18 y 19 de agosto de 1972).



tas regidos por las olas», «deltas regidos por las mareas» o «deltas regidos por las corrientes». Estos deltas están caracterizados por una línea de costa mucho más regular y una penetración mucho más reducida mar adentro en la plataforma continental. Su llanura deltaica se desarrolla en gran parte próxima a la antigua línea de costa como el relleno del cauce bajo del río. Un ejemplo clásico del delta regido por las olas es el del Senegal (WRIGHT and COLEMAN, 1973).

El delta del Ebro es un caso intermedio donde la influencia fluvial está claramente marcada por la notable proyección mar adentro de la llanura deltaica (unos 26 km), y los procesos costeros están reflejados en la gran regularidad de la línea de costa, presencia de grandes flechas litorales y extensas llanuras de arena flanqueando el delta.

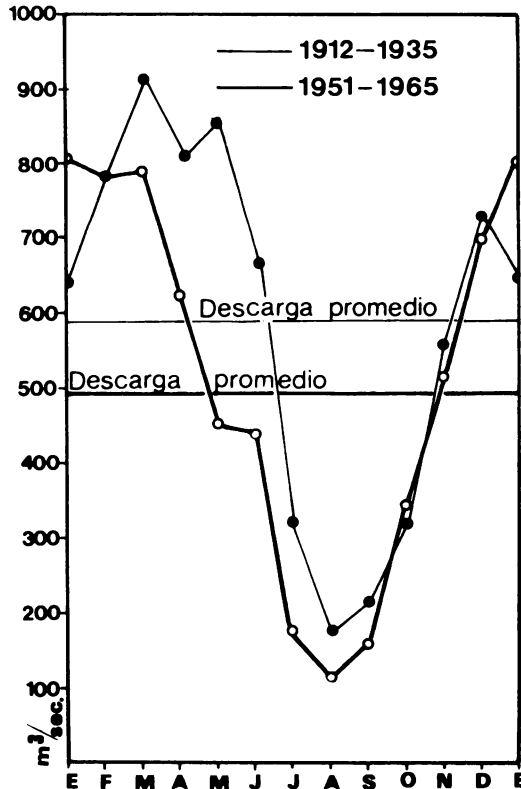


Figura 4. Descarga del río Ebro en Tortosa representada para dos periodos de tiempo diferentes.

2.1 El río Ebro

El río Ebro tiene una cuenca de esorrentía de 88.835 km² lo cual equivale a un sexto de la superficie total de España. Además del río Ebro hay una serie de pequeños torrentes que durante las épocas de lluvias aportan sedimentos al delta. Estos torrentes nacen en las inmediatas estribaciones montañosas al delta y forman pequeños abanicos de deyección en el contacto entre el Pleistoceno y la llanura deltaica. Su importancia relativa para el desarrollo del delta es muy reducida.

La profundidad del río en la llanura deltaica es muy variable, teniendo una media de 3 a 5 m en condiciones normales, aunque existen bancos de arena muy someros y depresiones con más de 8 m. La profundidad del río decrece fuertemente en la desembocadura, donde la boca llega a estar rodeada por un cinturón de barras de arena sumergidas a muy poca profundidad o que incluso pueden emerger. La anchura del río oscila entre 160 y 380 m.

La descarga fluvial ha sido representado para dos periodos diferentes de tiempo en la figura 4: del año 1912 al 1935 (MASACHS, 1948) y del 1951 al 1965. Entre estos dos periodos se observa una pérdida de descarga del 14,8 %. Puesto que durante los mismos periodos de tiempo los datos disponibles no registran, al menos en la zona del delta, un descenso notable de lluvia, la disminución en descarga fluvial es atribuida a la construcción de presas (especialmente Mequinsa y Ribaraja) y al aumento de los cultivos (MALDONADO, 1975 b).

El máximo de descarga fluvial ocurre en primavera, principalmente en marzo, debido al deshielo y a una precipitación relativamente elevada. El verano es la época de descarga fluvial más baja. La figura 4 representa el caudal fluvial en Tortosa y no incluye los 30 m³/seg de descarga promedio en los dos canales de irrigación de las márgenes del río.

El río Ebro está caracterizado además por grandes fluctuaciones de caudal entre las crecidas y épocas de estiaje. Las crecidas son causadas por tres factores: deshielo y grandes lluvias de verano y otoño. Las crecidas de otoño son las más peligrosas e incrementan el caudal en unas pocas horas (fig. 5). Durante las épocas de estiaje el caudal del río llega a reducirse hasta sólo 30 m³/seg.

El transporte de sedimentos por el río Ebro no ha sido calculado sistemáticamente. Algunos estudios en este sentido han dado cifras en el orden mínimo de 2,2 a 2,8 millones de toneladas de sedimentos finos (BAYERRI, 1934, 1935; CATALÁN, 1969). Los sedimentos groseros transportados no han sido determinados, pero ellos deben aumentar notablemente las cifras anteriores.

2.2 Procesos costeros

Desde el punto de vista de la dinámica marina, en la costa catalana los procesos más importantes son aquellos que ocurren de una manera no periódica tal como los temporales de levante y las secas («seixes»).

Las *mareas* tienen una oscilación máxima del orden de 20 cm y un mínimo prácticamente despreciable. Su influencia real para el desarrollo del delta es baja, pero tienen un efecto apreciable cuando se superponen a las secas.

Las *secas* son olas de gran longitud de onda que afectan al mar sumando su

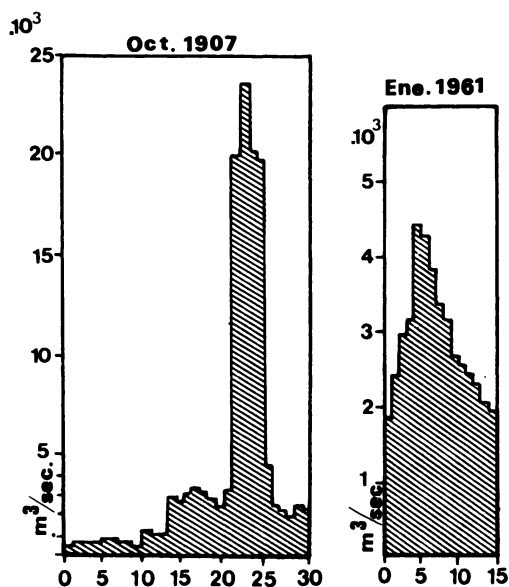


Figura 5. Dos ejemplos de descarga del río Ebro en Tortosa durante épocas de crecida.

efecto al de las mareas y olas normales. Estas ondas largas son generadas bajo condiciones atmosféricas bien definidas, coincidiendo ya sea con fuertes cambios barométricos de presión o como resultado de fricción a gran escala entre fuertes vientos de larga duración y el mar. La altura promedio de las secas es del orden de 50 cm y tienen un período de 12 a 13 minutos, aunque se producen secas excepcionales de hasta 3 m de altura. El efecto combinado de las secas y mareas produce frecuentes oscilaciones no periódicas del mar, del orden de 70 cm (fig. 6).

Los *levantes* son los más importantes temporales marinos que afectan a las costas catalanas, con componente del NE. Éstos son producidos por vientos originados en los Alpes septentrionales de Italia, que alcanzan las costas desde el E-NE y son frecuentemente muy fuertes y persistentes. Producen temporales con una frecuencia de 8 a 10 veces al año, generalmente durante la primavera y el otoño. Los levantes crean frentes de olas que, con excepción de las costas norte orientadas paralelamente a ellos, alcanzan al delta oblicuamente jugando un papel muy importante en el transporte litoral de sedimentos y morfología de las playas (MALDONADO, 1972, 1975b).

Los *vientos* más efectivos e importantes para el desarrollo del delta son los provenientes del N-NW (tramuntana, mestral o cierzo de la región aragonesa), que tienen el doble efecto de generar olas y transportar arena en la llanura deltaica. Las playas norte están orientadas paralelamente a estos vientos, de esta manera las olas generadas las alcanzan oblicuamente y producen una notable deriva de sedimentos. Al mismo tiempo estos vientos transportan una gran can-

tividad de arena hacia el interior de la llanura deltaica y dentro de ésta, especialmente en las flechas litorales donde se forman importantes cordones de dunas. Los cordones de dunas alcanzan su mayor desarrollo durante el verano, mientras que el resto del año son frecuentemente erosionados y parcialmente destruidos por los temporales marinos. Los vientos de N-NW tienen por el contrario un papel muy limitado en el desarrollo de las playas meridionales del delta protegidas de él por la propia llanura deltaica.

Las *corrientes* en el Mediterráneo occidental han sido relativamente bien investigadas. En el área del delta del Ebro hay una corriente superficial general hacia el SW, que es el resultado acumulativo final de diversas corrientes, incluso de direcciones opuestas, actuando a lo largo del año (DUBOUL-RAZAVET, 1956, 1958; SUAU y VIVES, 1958; MARGALEF y HERRERA, 1964; LACOMBE et TCHERNIA, 1972; MALDONADO, 1972). En la primavera y el verano es característica una inversión de corrientes hacia el NE en el área del golfo de Sant Jordi (MALDONADO, 1972, 1975b).

La *temperatura* del agua del mar en superficie varía entre una media de 13°C en febrero a 25°C en agosto. Las aguas del fondo en la plataforma continental oscilan entre 13 y 16°C (MARGALEF y HERRERA, 1964).

2.3 La descarga fluvial

La salinidad media del agua marina en el Mediterráneo occidental es de 38 ‰, mientras que el agua de descarga fluvial es detectada en los perfiles

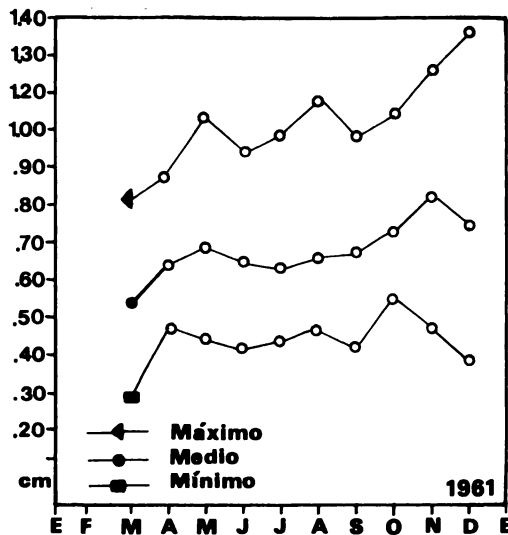


Figura 6. Variaciones del nivel del mar en el puerto de Barcelona sobre una señal fija. Año 1961.

de salinidad por presentar salinidades inferiores al 30 ‰. Esta descarga fluvial se distribuye en una capa superficial de agua menos salina, y por consiguiente menos densa, que progresa mar afuera hasta diluirse con el agua marina de salinidad normal. La capa de agua fluvial presenta una profundidad media del orden de 3 m, rodeada de una zona de mezcla que llega hasta unos 5 m. Dependiendo del régimen de vientos, estado del mar y volumen de descarga fluvial, la distribución de la masa de agua fluvial y su orientación mar afuera es muy variable (fig. 10). Durante períodos de crecida, sin fuertes vientos u olas, la descarga fluvial ocurre hacia el Norte, habiendo un contacto muy marcado entre el agua fluvial y el agua marina apreciable tanto en fotos aéreas como en perfiles de salinidad (fig. 10D). Con vientos fuertes del Norte la descarga fluvial queda muy reducida incluso hasta el punto de que una cuña de agua marina progresa agua arriba por el río y lleva a la salinización de los ambientes palustres. En condiciones de estiaje la descarga fluvial se concentra en un lóbulo poco definido frente a la boca del río que se diluye progresivamente mar afuera (fig. 10E, F). En casos de fuerte descarga fluvial y fuertes vientos del Norte, el flujo de agua fluvial es desviado mar afuera hacia el Sur a una corta distancia de la desembocadura del río (fig. 10C).

2.4 Factores climáticos

El clima del delta del Ebro es del tipo Mediterráneo litoral, con una precipitación media de 53 cm por año y una variación de 30 a 80 cm por año. La precipitación de nieve es muy rara. La temperatura media varía entre 26°C en los meses de julio y agosto, a 10°C en enero. Las temperaturas máximas y mínimas a lo largo del año varían entre 39°C y -6°C, estando la temperatura por debajo de cero menos del 8 % del año (VÍA, 1931; SOLÉ-SABARÍS, 1958).

Los vientos son muy variables, presentando frecuentemente velocidades de 50 a 100 km/hora, o más. Los vientos predominantes, tal como se ha señalado anteriormente, son del NW y N; son también importantes los vientos del NE.

2.5 El margen continental

La plataforma continental en las inmediaciones del delta del Ebro es en la actualidad estable, no obstante estuvo sometida a fuerte subsidencia durante el Terciario superior y, probablemente, el Pleistoceno. El substrato de la plataforma continental está formado por el Mesozoico con formaciones que varían en edad desde el Triásico al Cretáceo superior (MALDONADO y RIBA, 1973). Al sur de Barcelona, la anchura de la plataforma catalana es muy reducida, aproximadamente 15-18 km, ensanchándose notablemente desde Tarragona hacia el Sur, hasta alcanzar unos 66 km en la zona del delta del Ebro. En esta zona, el límite entre la plataforma y el talud continental está muy bien marcado a 160 ± 20 m. El talud continental tiene una pendiente promedio de 2° y está cortado por pequeños cañones submarinos de corto recorrido (*gullies*) en su parte superior. Algunos de estos cañones tienen un perfil asimétrico representado por un margen derecho con bancos bastante elevados respecto al fondo del

cañón, y un margen izquierdo relativamente suave y poco pronunciado. MENARD, 1955, y HAMILTON, 1967, describen análoga disimetría en otros cañones submarinos del hemisferio septentrional atribuyéndola a la deposición diferencial de sedimentos debido al desplazamiento lateral de las corrientes de turbidez por la fuerza de Coriolis.

Sobre el substrato de la plataforma continental se encuentran potentes series del Cenozoico formando el relleno discordante de una estructura en bloques desarrollada por el Mesozoico. Los datos sísmicos ponen de manifiesto una potente serie de unos 4.000 m de Cenozoico aguas afuera de Tarragona y Valencia (STOECKINGER, 1971). En el área del delta, el Cenozoico tiene una potencia de unos 1.500 a 2.000 m. El Cuaternario en la plataforma está representado fundamentalmente por el Pleistoceno y varía considerablemente en espesor y facies. El Holoceno lo constituye fundamentalmente el mismo delta y se adelgaza notablemente fuera del área de influencia deltaica.

3. AMBIENTES DELTAICOS RECIENTES

En el delta del Ebro se pueden distinguir tres unidades fisiográficas fundamentales: (a) la llanura deltaica; (b) los ambientes marinos, y (c) los ambientes fluviomarinos y holomarininos. Los ambientes fluviomarinos están constituidos por sedimentos depositados a partir de un aporte fluvial directo, y se diferencian de los ambientes holomarininos porque los sedimentos de estos últimos son formados a partir de deriva litoral a lo largo de las costas (OOMKENS, 1970).

La llanura deltaica (fig. 7) ha sido construida por sedimentos pertenecientes a cuatro ambientes sedimentarios principales: (1) *fluvial*, que comprende los «levees» naturales, canales del río, canales abandonados y distributarios abandonados; (2) *palustre*, que comprende los ambientes lagunar, marismas, llanuras de arena y canales de corriente; (3) *fluviomarino*, fundamentalmente el frente deltaico, y (4) *holomarinino*, que incluye playas, barras y flechas.

Los ambientes marinos están representados por los sedimentos de la plataforma continental y los ambientes de bahía. Los sedimentos fluviomarinos del prodelta están íntimamente ligados a los depósitos marinos de plataforma, con los cuales presentan una transición gradual aguas afuera. Los sedimentos fluviomarinos y holomarininos constituyen la transición entre los depósitos marinos y continentales (fig. 13). Esta transición puede ser gradual, con los límites deposicionales establecidos por variaciones cuantitativas en los parámetros que definen las diferentes facies, tales como textura y contenido faunístico. Otras veces, los diversos tipos de sedimentos están bien caracterizados como unidades individuales, y en este caso quedan generalmente delimitados por un contacto erosional o no deposicional.

3.1 Ambientes fluviales

Los «levees» naturales están formados por los bancos que flanquean el cauce funcional del río. Estos bancos se desarrollan de una manera natural por la

sucesiva superposición de capas de sedimentos depositados por el río durante las crecidas y desbordamientos de su cauce. Los «levees» naturales tienen en la parte occidental del delta una altura media de 2,5 a 3,5 m sobre el nivel medio del río, decreciendo progresivamente hasta 0,5 m de altura media hacia el extremo oriental y zonas de intercanales, o en dirección perpendicular al cauce. Próximo a la desembocadura del río, los «levees» sólo alcanzan una altura de unos pocos decímetros.

La textura de los sedimentos es muy variable, mostrando éstos una gran dispersión en los diversos tipos de diagramas texturales $\alpha\varphi/Md\varphi$, $\sigma\varphi/Md\varphi$ y C/M (FRIEDMAN, 1961; PASSEGA, 1957; MALDONADO, 1972; MALDONADO y col., 1973). Así se encuentran arenas medias y limos, ausentes de estructura interna o mostrando localmente laminación cruzada de bajo ángulo y «ripples». El tamaño de grano y la proporción de niveles de arena intercalados muestra un descenso general hacia la desembocadura del río. Texturalmente los sedimentos están caracterizados en los diagramas C/M por estar formados por segmentos QR y RS (PASSEGA and BYRAMJEE, 1969), los cuales corresponden a sedimentos transportados en suspensión gradada y uniforme. El valor máximo de C para estos depósitos en el delta del Ebro es aproximadamente 400 μm .

El contenido biológico está caracterizado por raíces y fragmentos de plantas. El contenido orgánico total es muy bajo, generalmente por debajo del 1 %, no obstante localmente el contenido en materia orgánica puede ser más elevado e incluso pueden llegar a aparecer delgados lechos turbosos, tal como en la isla de Gràcia (DOBBY, 1936). Frecuentemente los sedimentos han sido oxidados a un color rojizo como resultado de exposición subárea, mientras que los niveles sometidos a inundación presentan un color oscuro y son más ricos en materia orgánica.

Los *canales fluviales abandonados* se desarrollan cuando el río abandona un cauce funcional a favor de un nuevo cauce de recorrido más corto hacia el mar. Este fenómeno es denominado difluencia y resulta en la rápida colmatación del antiguo cauce. Los canales abandonados, aunque ocupan una pequeña extensión superficial, son de una gran importancia, pues han regido el desarrollo deltaico (fig. 7).

Los procesos de evolución de un cauce abandonado, tal como han podido ser observados en el delta del Ebro, son esencialmente análogos a los descritos en otros grandes deltas (por ejemplo, el delta del Mississippi, cf. KOLB and VAN LOPIK, 1966). Una cuña de arena se forma en la cabeza del canal abandonado, la cual tiende a colmatar el canal aguas abajo del punto de difluencia. En el otro extremo otra cuña de arena se forma en la boca del canal por aporte de sedimentos por las corrientes marinas. Durante los temporales marinos y las crecidas del río, los sedimentos finos, principalmente lutitas, penetran en el cauce abandonado por ambos extremos del canal. Los sedimentos eólicos y las dunas contribuyen asimismo a la colmatación del cauce. Finalmente una vegetación densa invade el canal desde sus márgenes, el cual se convierte en una marisma que tiende a ser rápidamente colmatada.

La textura de los sedimentos es muy variable. Hay una gradación general de arena a limo y arcilla hacia el centro del canal y hacia arriba en las secuencias sedimentarias. En la parte alta de la secuencia aparecen niveles alternantes de arcilla y materiales turbosos.

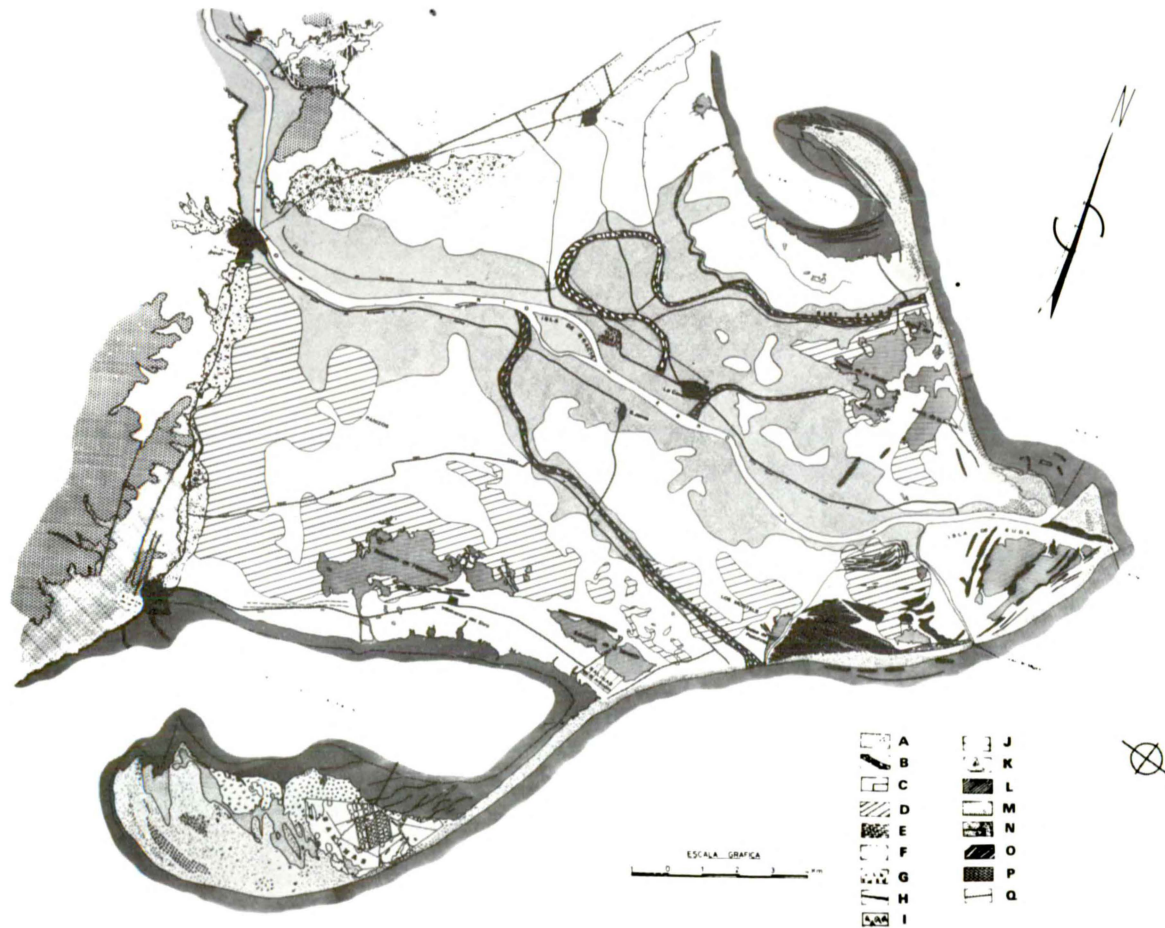


Figura 7. Distribución de los ambientes sedimentarios de la llanura deltaica del Ebro y características geológicas de las áreas adyacentes. A, «levees» naturales; B, canales y distributarios abandonados; C, ambientes lacustres actuales; D, ambientes lacustres colmatados (marismas de agua dulce y agua dulce-salobre); E, llanuras de arena permanentemente inundadas (lucios); F, ambientes fluvio-marinos y holomarinicos; G, marismas de agua salobre y enclaves de vegetación en las llanuras de arena; H, barras de arena; I, dunas; J, límite de la plataforma somera en la parte interna de la bahía; K, abanicos aluviales; Cuaternario indiferenciado; M, Pleistoceno: fanglomerados calcáreos; N, Pleistoceno: gravas fluviales poligénicas; O, Plioceno; P, Mesozoico; Q, Fallas.

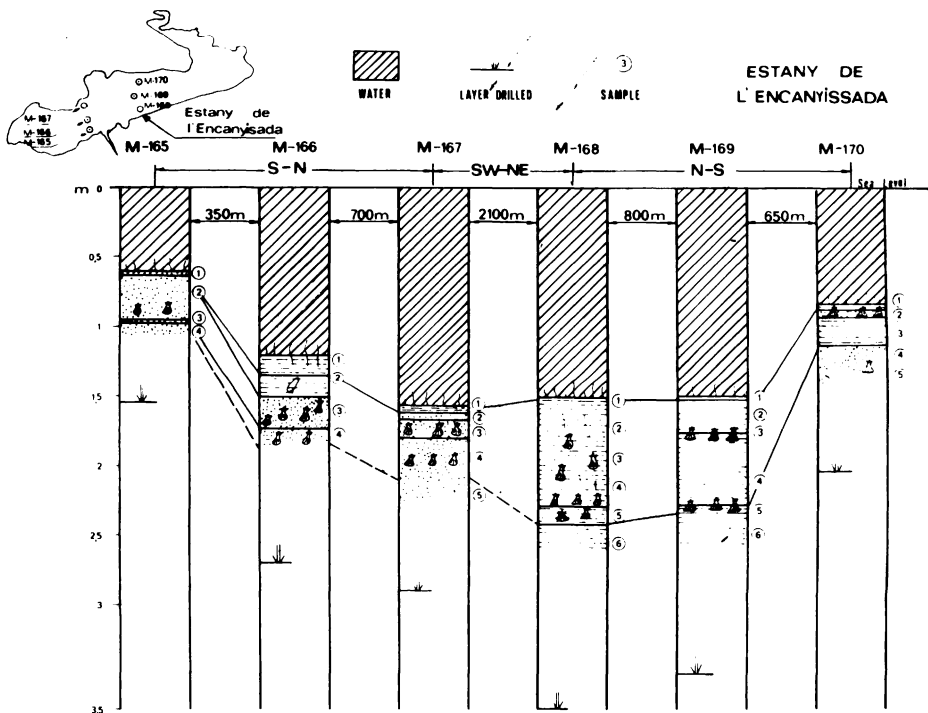
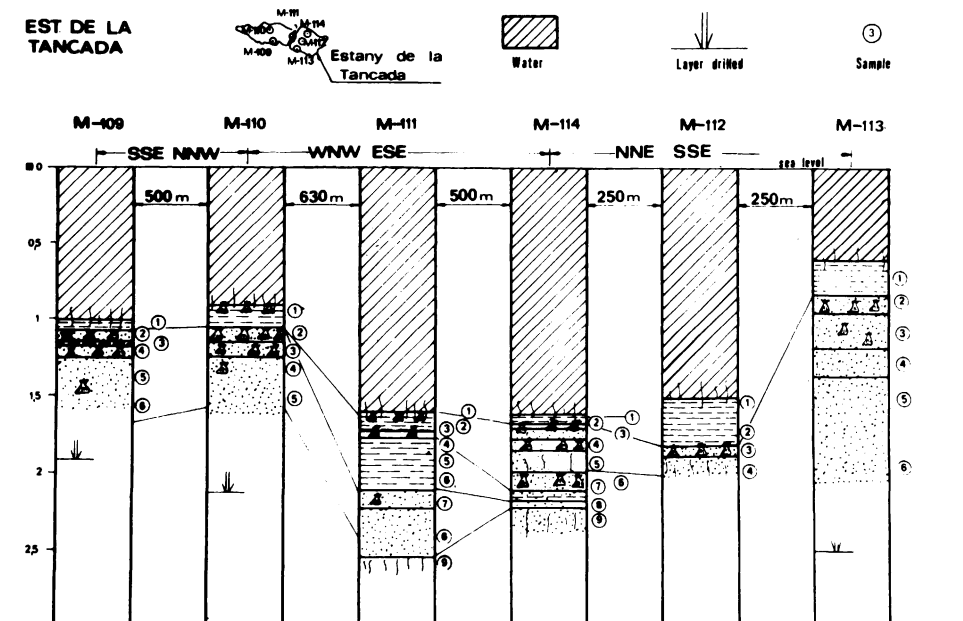


Figura 8. Testigos representativos del ambiente lagunar. El diagrama muestra la relación y tipos de facies presentes en el Estany de la Tancada y Estany de L'Encanyissada.

Las estructuras sedimentarias más frecuentes son las truncaciones basales, laminaciones cruzadas no planares y bolas de arcilla. Estas estructuras gradan hacia arriba a laminaciones de «ripples» y laminaciones paralelas, y finalmente arcillas limosas homogeneizadas por actividad orgánica y raíces vegetales.

3.2 Ambientes palustres

El ambiente lagunar está caracterizado por sedimentos con alto contenido en materia orgánica. Este ambiente ocupa extensas áreas de la llanura deltaica (fig. 7). La profundidad media de las lagunas es de 1 m o menos; ninguna laguna excede de los 2 m.

Las diferentes lagunas de la llanura deltaica del Ebro están caracterizadas por fuertes cambios de salinidad periódicos y no periódicos. Asimismo hay diferencias de salinidad entre una y otra, pero éstas no están bien definidas en los tipos de sedimentos. La laguna de l'Encanyissada tiene la salinidad más baja, frecuentemente por debajo de 3 ‰. No obstante, cuando el nivel del mar se eleva en la bahía (MALDONADO, 1975b), el agua marina penetra en la laguna a través de un canal de corriente estrecho con lo que la salinidad aumenta notablemente. La salinidad en las otras lagunas generalmente oscila entre el 8 y el 30 ‰, pero durante el verano llega a ser superior.

Hay una gran variedad de sedimentos en el ambiente lagunar, estando definidos dos tipos fundamentales (fig. 8): (1) arenas con $\alpha_{\varphi} \simeq 0$, $\sigma_{\varphi} < 1$, y agrupadas en el diagrama C/M en el área de suspensión gradada, y (2) lutitas con $\alpha_{\varphi} \gg 0$, $\sigma_{\varphi} \gg 1$, y agrupadas en el diagrama C/M en el área de suspensión uniforme (MALDONADO, 1972, 1975b). El tipo primero se encuentra representado en la base de los testigos, mientras que el tipo segundo representa el nivel superior de los testigos y constituye el recubrimiento superficial de la mayor parte del fondo de la laguna (fig. 8).

Estratificación paralela y laminación son las estructuras más abundantes, las cuales están generalmente oscurecidas por una intensa bioturbación. Laminación cruzada se observa eventualmente en la base de las secuencias.

El contenido faunístico está caracterizado por numerosos pelecípodos a menudo representados por sólo unas pocas especies (por ejemplo *Cardium (Acanthocardia) tuberculatum*) y gasterópodos. Las lutitas contienen foraminíferos bentónicos y ostrácodos. En l'Encanyissada hay una asociación mono-específica de *Protelphidium anglicum* Murray, excepto en el canal de corriente que realiza la comunicación con el Port dels Alfacs, donde *Ammonia beccarii* (Linné) llega a ser más abundante debido a las mayores salinidades (MURRAY, 1973; SCRUTTON, 1969). Análogamente, los lagos salobres están dominados por formas vivientes de *A. beccarii*, acompañadas de *P. anglicum* y *Elphidium oceanensis* (d'Orbigny). Los fragmentos de plantas aumentan muy notablemente hacia la parte superior de los testigos, paralelamente con un aumento del contenido en materia orgánica.

El fondo de los lagos está cubierto por sedimentos orgánicos negros del tipo sapropel. Han sido frecuentemente observados fenómenos de cementación por carbonatos de las arenas y las conchas de moluscos, o lo que es lo mismo, formación incipiente de rocas de playa («beach rock»).

La historia evolutiva de las lagunas se puede establecer en tres estadios sucesivos: (1) aislamiento de una bahía o albufera por barras litorales o flechas de arena; (2) cierre de este ambiente restringido y deposición de los sedimentos transportados por las corrientes dentro de la laguna, sedimentándose las fracciones más finas en las zonas más profundas y protegidas, mientras que las arenas se sedimentan en las partes más someras donde son retrabajadas por la acción del suave oleaje, y (3) desarrollo de una intensa vegetación sobre el fondo de la laguna, la cual se transforma en un ambiente reductor.

Las *marismas* constituyen un estadio más avanzado en la evolución de los ambientes palustres. En general hay una transición gradual entre los ambientes lacustres y las marismas. En función de su origen se pueden distinguir tres clases de marismas: (1) estadio final de la evolución de una laguna, donde los sedimentos orgánicos se desarrollan extensamente y llegan a colmar la antigua laguna; (2) estadio final de relleno de un canal abandonado, y (3) las marismas desarrolladas próximas a la línea de costa sobre los depósitos fluviomarinos y holomarininos, tal como ocurre en parte de la isla de Buda.

Independientemente de su origen, las marismas pueden ser clasificadas en cuatro tipos diferentes atendiendo a la vegetación, perfil del suelo y salinidad del agua (KOLB and VAN LOPIK, 1966). Generalmente hay una gradación en el perfil vertical de una misma marisma cuya base corresponde a una marisma salobre y a una marisma de agua dulce en el techo de la secuencia. No obstante, para las marismas desarrolladas cerca de la línea de costa el perfil puede ser invertido con evolución a salinidad creciente hacia el techo de las secuencias.

Las marismas del tipo de agua dulce a salobre son las más extendidas en el delta del Ebro. Éstas están formadas por un perfil de suelo consistente de un entramado vegetal desarrollado sobre turba. En algunos puntos el estadio final de la evolución de las marismas está marcado por la formación de un suelo de costras calcáreas cementando arenas (MALDONADO, 1975 b).

Los tipos de sedimentos son análogos a los de los ambientes lacustres. El contenido biológico consiste fundamentalmente en restos de plantas y gasterópodos continentales, ostrácodos y unos pocos foraminíferos con caparzones aglutinantes, especialmente *Jadammina macrescens* (Brady) y *Miliammina fusca* (Brady). Las estructuras predominantes son *burrows* y tubos de raíces. Eventualmente aparece laminación paralela, siendo muy rara la laminación cruzada. El contenido en materia orgánica es elevado, a menudo por encima del 10 %.

Las *llanuras de arena* ocupan la gran generalidad de las dos grandes flechas litorales que flanquean el delta. Este ambiente está asimismo bien representado en el actual frente deltaico al norte de la isla de Buda. Se trata de áreas llanas, ligeramente por encima del nivel medio del mar, que son inundadas parcialmente por una delgada lámina de agua.

La textura de los sedimentos de las llanuras de arena es muy característica y análoga a la de las arenas holomarininas. No obstante, se distinguen de éstas por la adición de una pequeña cantidad de lutita en el techo de las secuencias, la cual resulta del desarrollo de delgadas láminas zonales de algas («algal mat») y eventualmente de marismas o pequeños enclaves con vegetación que fomentan la captura de sedimentos finos (fig. 9A).

El contenido faunístico es variable, generalmente bajo. Está compuesto de pelecípodos y gasterópodos (*Cardium*, *Cyclope nariteus*, etc.), unos pocos fora-

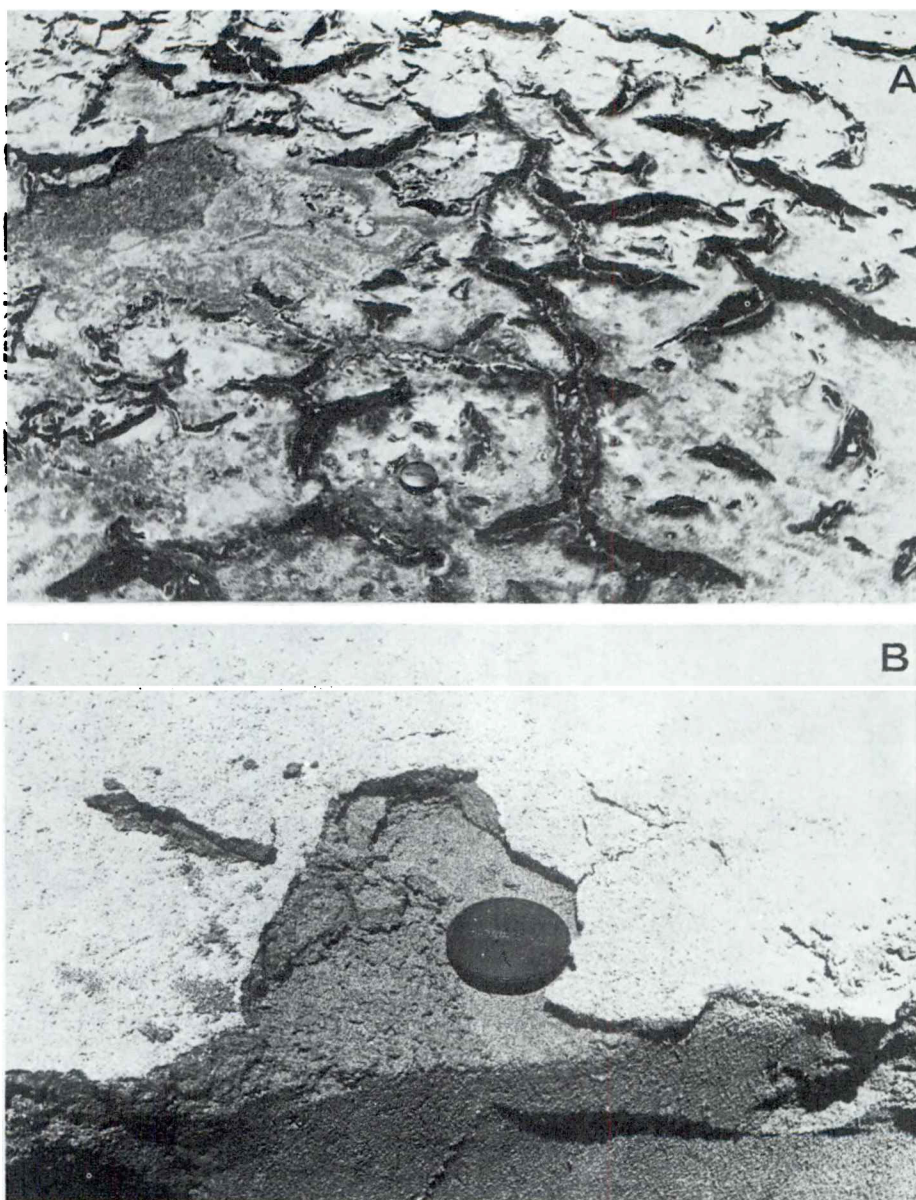


Figura 9. Estructuras sedimentarias características de las llanuras de arena y flechas litorales. A, detalle de las estructuras de algas zonales («algal mat») en los lucios dels Alfacs; B, costra superficial de arena endurecida por sales de exudación en las flechas litorales, zona dels Alfacs.

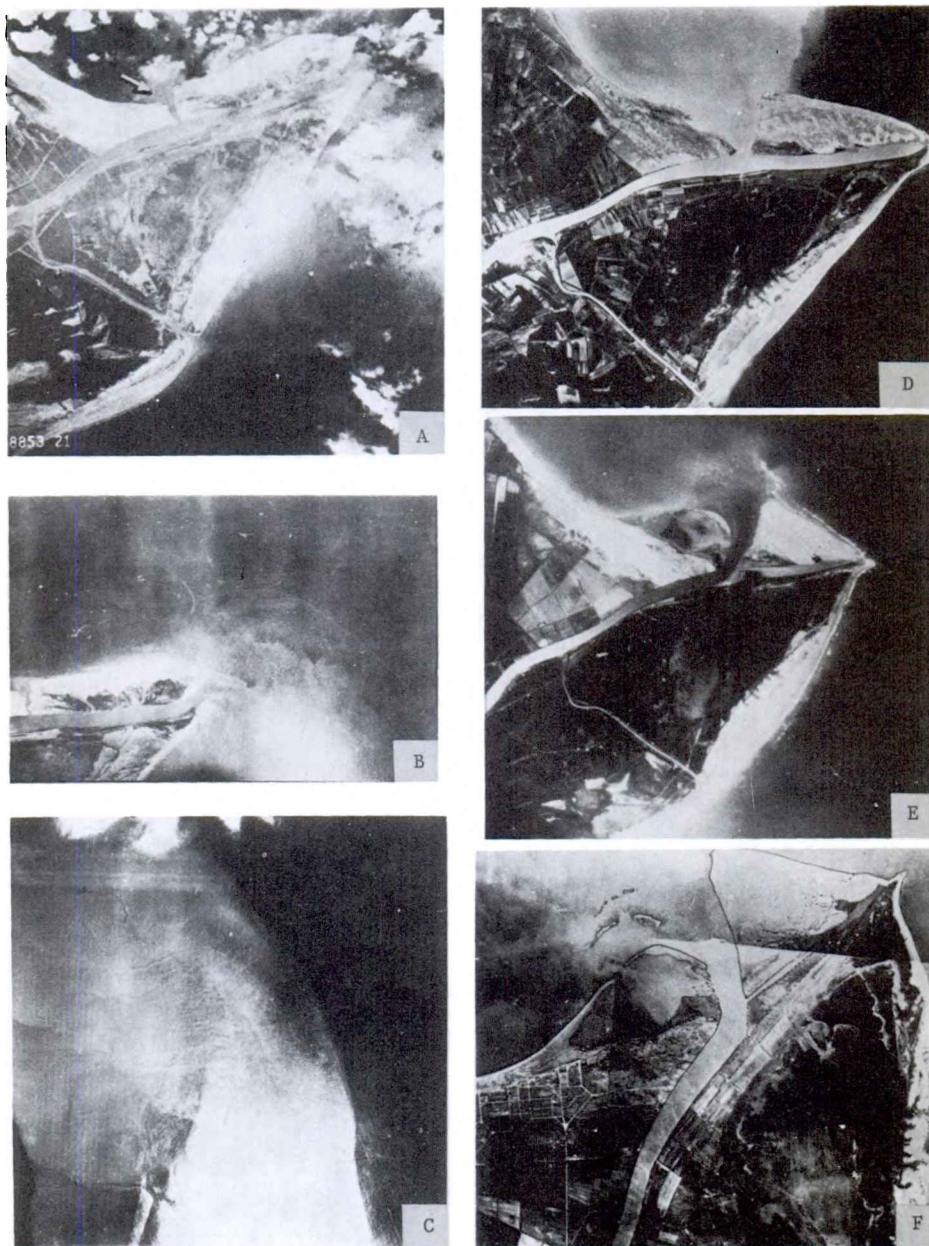


Figura 10. El frente deltaico. Las fotografías aéreas verticales muestran los procesos de difluencia y evolución así como las características de la descarga fluvial en diversas condiciones y períodos de tiempo. A, febrero de 1946; B, 25 de febrero de 1946, nótese la descarga de agua dulce bien marcada y orientada hacia el Sur; C, 20 de julio de 1957, detalle de la descarga de agua dulce en el mar, nótese los contactos bien definidos entre las diferentes masas de agua; D, 1 de julio de 1957, en este caso la descarga fluvial se realiza hacia el Norte; compárese esta foto con la C; E, 25 de julio de 1967; F, noviembre de 1971 (ver explicación complementaria en el texto).

miníferos en los sedimentos más finos, y generalmente una gran cantidad de ostrácodos, los cuales sobrepasan en número a los foraminíferos.

La capa superficial de las llanuras de arena tiene a menudo una estructura en «esponja», con un espesor de 5 a 30 cm. Ésta es causada por la fluctuación del nivel freático y el escape de burbujas de aire. En el verano se forma, además, una lámina superficial de arena endurecida por sales de exudación (fig. 9B).

Los *canales de corriente* son pequeños canales que ponen en comunicación y drenan los diferentes ambientes palustres entre sí y con los ambientes marinos de aguas someras. El intercambio de agua está regido por cambios en densidad del agua (temperatura y salinidad), descarga fluvial y cambios del nivel del mar. Debido a las fluctuaciones notables de estas variables, de vez en cuando grandes volúmenes de agua son forzados a discurrir por estos canales, con fuerte aumento en velocidad. Esto da lugar a sobreexcavaciones de los fondos de los canales, los cuales pueden llegar a ser notablemente más profundos que los ambientes que conecta. Los sedimentos de este ambiente son muy diversos, presentando características análogas a los ambientes donde se desarrollan, es decir desde los ambientes holomarinicos a las de los ambientes lacustres (fig. 12B).

3.3 Ambientes fluviomarinos y holomarinicos

El *frente deltaico* está caracterizado por la asociación de barras ligadas a la progradación deltaica (COLEMAN and GAGLIANO, 1965). El frente deltaico actual del Ebro presenta unas características intermedias entre las barras digitadas de arena (FISK y col., 1954; FISK, 1961) y las facies deltaicas de aguas someras (FISK, 1955). Es decir, existen barras bien definidas, pero éstas se extienden lateralmente y conectan con una capa de arena que se desarrolla de la línea de costa hacia fuera (figs. 10 y 11). Las barras de arena individualizan pequeñas albuferas o lagunas que progresivamente se anexionan a la llanura deltaica.

Durante una crecida del río Ebro en octubre de 1937, el antiguo canal inició una difluencia hacia el Norte por excavación de un pequeño canal de corriente en el «levee» natural septentrional (fig. 10A). La difluencia del canal tuvo lugar a corta distancia de la boca del río, y en menos de 20 años fue substituida una boca o gola por la actual, pasando la antigua a ser colmatada y a retrogradar el cabo de Tortosa. Así las barras de arena del nuevo frente deltaico se empiezan a desarrollar en 1957 (fig. 10D) y para 1971 ya se habían desarrollado tres generaciones sucesivas de barras, con las más externas aún completamente sumergidas (fig. 10F).

La textura de las arenas del frente deltaico es la misma que la de las arenas holomarinicas. No obstante, en el frente deltaico hay una gran variedad de sedimentos que marcan la transición entre los depósitos fluviales, los ambientes palustres y los ambientes holomarinicos.

El contenido biológico es muy variado en cuanto a diversidad y número de individuos. Generalmente es muy bajo o nulo, sin embargo en las barras de arena y flechas litorales se producen acumulaciones locales de fauna que constituyen hasta el 70 % del sedimento total. Estas acumulaciones de fauna están asimismo generalmente ligadas a concentraciones de minerales laminares (biotita fundamentalmente). Las formas más abundantes son *Ammonia*, *Hydrobia*, *Lentidium* y *Cyprideis*.



Figura 11. Evolución del frente deltaico reciente entre los años 1946 y 1971. Reconstitución realizada a partir de fotos aéreas verticales (ver figura 10).

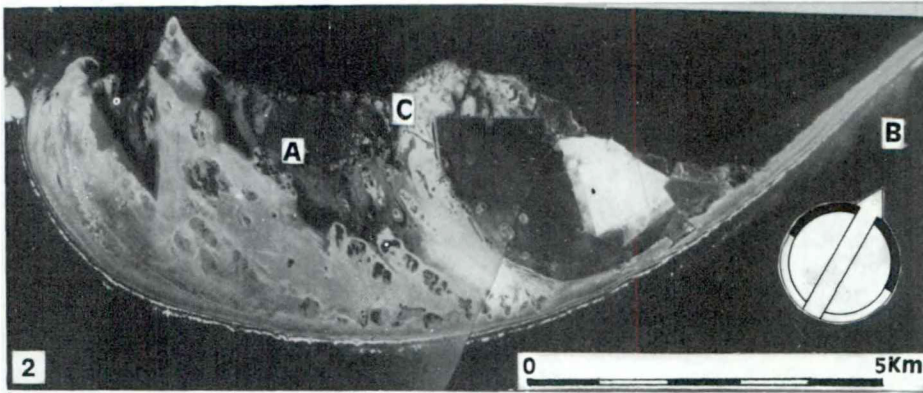
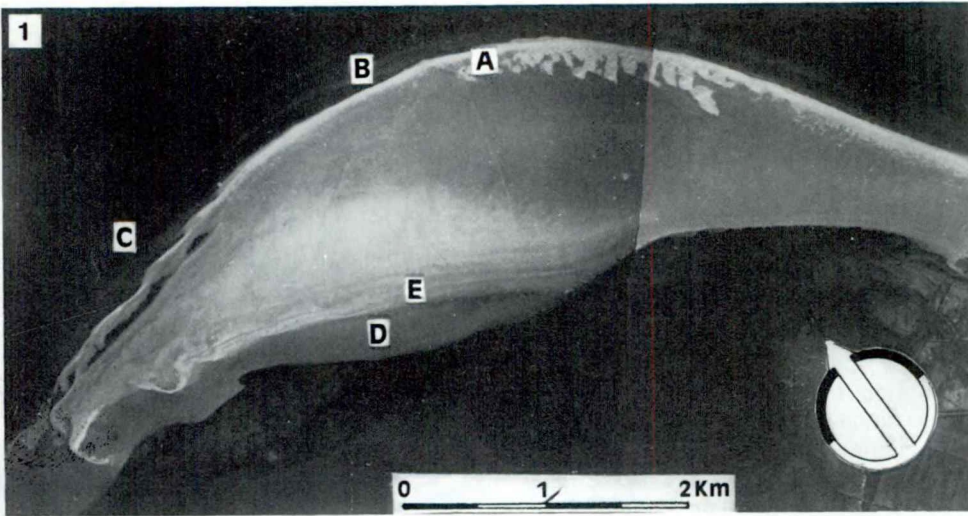


Figura 12. Composición de fotos aéreas de las flechas del Ebro. 1, flecha del Fangar, año 1971: A, dunas; B, barras litorales paralelas a la línea de costa; C, zona de aneji3n de las barras litorales sumergidas a la línea de costa; D, plataforma de aguas someras sumergida en la parte interna de la barra; E, zona de inundaci3n en la flecha litoral. 2, flecha dels Alfacs, a3o 1967: A, llanuras de arena inundadas (lucios); B, corriente litoral; C, canal de corriente del Canalote.

Las estructuras sedimentarias m3s comunes son diversos tipos de estratificaciones cruzadas. Son tambi3n muy caracteristicas las concentraciones diferenciales de minerales pesados y minerales laminares. Los minerales pesados se concentran en las zonas del frente deltaico abandonado y en retrogradaci3n como resultado de una erosi3n diferencial de las arenas por el mar, por un efecto de batea. Las concentraciones de minerales laminares marcan zonas pro-

teguidas por barras de las corrientes, donde las partículas laminares pueden decantarse (SAINZ-AMOR y FONT-ALTABA, 1965; MALDONADO, 1972).

Las *playas*, *barras litorales* y *flechas* están formadas por sedimentos originados a partir de dos fuentes diferentes: (1) fluviales transportados a partir de la boca del río por corrientes litorales, y (2) sedimentos derivados de la erosión de lóbulos deltaicos abandonados.

Las flechas litorales se desarrollan por la aneji3n continua de barras litorales sumergidas a la l3nea de costa y lo hacen a partir del extremo de 3stas, que est3 orientado hacia el punto de procedencia del sedimento (fig. 12). Posteriormente el peque1o surco existente entre la precedente l3nea de costa y la nueva barra litoral aneji3nada, comienza a ser colmatado por las aguas y los sedimentos transportados por el oleaje saltando la barra (MALDONADO y col., 1975).

La textura de los sedimentos de estos ambientes es la mejor definida de todos los dep3sitos de la llanura deltaica. No obstante, se han detectado algunas anomal3as que son el resultado de peculiaridades en la sedimentaci3n. Se trata de acumulaciones de minerales pesados y minerales laminares, como las descritas en el frente deltaico. Es de notar, contrariamente a lo que podr3a esperarse, que las zonas de mayor energ3a con concentraciones de minerales pesados presentan una textura del sedimento con mediana m3s peque1a y peor clasificaci3n que la mayor parte de las arenas holomarinas. Las concentraciones de minerales laminares son en general las mejores clasificadas y presentan una media mayor que la mayor3a de estos dep3sitos.

Las estructuras sedimentarias son an3logas a las descritas en el frente deltaico. Adem3s se debe mencionar la presencia de bolos de arcilla (eventualmente «armados» con una capa superficial de arena), estructura en esponja, y diversos tipos de laminaciones con concentraciones diferenciales de minerales. A menudo la zona de fluctuaci3n del nivel fre3tico est3 marcada por una concentraci3n de carbonatos y de 3xidos de hierro. Estos compuestos son disueltos por las aguas de lluvia o escorrent3a y precipitan en el contacto con el agua marina debido a los cambios de pH y salinidad.

El contenido biol3gico total es generalmente bajo y presenta caracter3sticas an3logas a las descritas para el frente deltaico.

El *prodelta* (fig. 13) est3 constituido t3picamente por arcillas y lutitas marinas, laminadas, m3s o menos calc3reas, las cuales pasan gradualmente a arenas hacia el frente deltaico y a arcillas hacia la plataforma continental. La textura de los sedimentos es muy variable. Laminaciones paralelas, lenticulares y ondulantes son las estructuras sedimentarias predominantes; laminaciones de «ripples» se encuentran mejor representadas en el prodelta proximal.

El contenido biol3gico es muy variable. Como resultado de la elevada tasa de sedimentaci3n que prevalece en esta zona, la mayor parte de los dep3sitos est3 caracterizada por un bajo porcentaje de individuos en las muestras recogidas. Restos de plantas y l3minas oscuras te1idas por materia org3nica son muy comunes.

Los foraminiferos bent3nicos vivos m3s abundantes en las proximidades de la boca del r3o son *Ammonia beccarii* (Linn3) y *Elphidium* sp. En el resto del prodelta, especialmente en los sedimentos lut3ticos, las formas m3s abundantes son *Valvulineria complanata* (d'Orbigny), *Nontionella opima* Cushman, *Epistominella vitrea* Parker, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, y *Brizalina pseudo-*

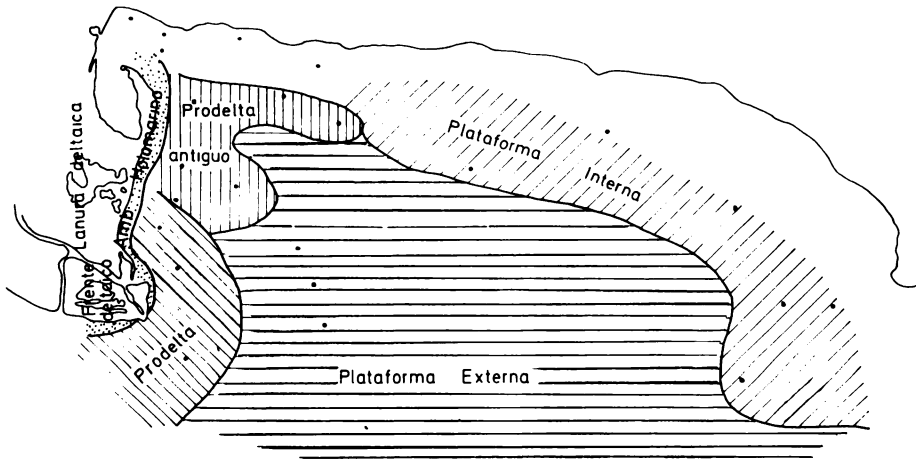


Figura 13. Distribución de los ambientes deltaicos marinos. Explicación en el texto.

punctata (Hoglund). El conjunto de las asociaciones faunísticas presentes es muy diverso.

El *prodelta antiguo* y *plataforma de prodelta* (fig. 13) son cuerpos sedimentarios que ocupan zonas de lóbulos deltaicos abandonados. Después del abandono de un lóbulo deltaico las tempestades y el oleaje atacan el frente deltaico y prodelta dispersando los sedimentos y suavizando las características topográficas. Las arenas del intradelta son dispersadas lateralmente y pasan a formar parte de las flechas y barras litorales; las lutitas son transportadas a su vez a aguas más profundas. De esta manera se crea una plataforma somera aguas afuera de los flancos del delta, la cual se extiende hasta una profundidad de 25 ± 5 m, más en equilibrio con la nueva situación. La profundidad hasta la cual la plataforma se extiende representa la zona de inversión de los procesos de erosión-acumulación así como la profundidad efectiva de acción de las tempestades, o lo que es lo mismo, el nivel de base del oleaje («wave base»).

Los sedimentos y facies son análogos a los del prodelta. No obstante, a menudo las secuencias están marcadas por contactos basales erosionales o contactos nítidos correspondientes a períodos de no deposición o erosión.

En los foraminíferos bentónicos vivos se pueden distinguir dos asociaciones diferentes. En la región más próxima a la línea de costa, donde el fondo es arenoso y la agitación es moderada, las especies dominantes son *Eponides granulata* di Napoli Alliata, *Asterigerina* sp., *Ammonia beccarii* (Linné), *Nonion depressulus* (Walker y Jacob) y *Quinqueloculina schlumbergery* (Wiesner). Esta zona se extiende hasta una profundidad de 10 m. A profundidades mayores (hasta 50 metros) el substrato es fangoso y las especies vivientes dominantes de foraminíferos son *Nonionella opima* Cushman, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, *Brizalina pseudopunctata* (Hoglund) y *Valvulineria complanata* (d'Orbigny) (MALDONADO, 1975b). Estas asociaciones son siempre muy diversas.

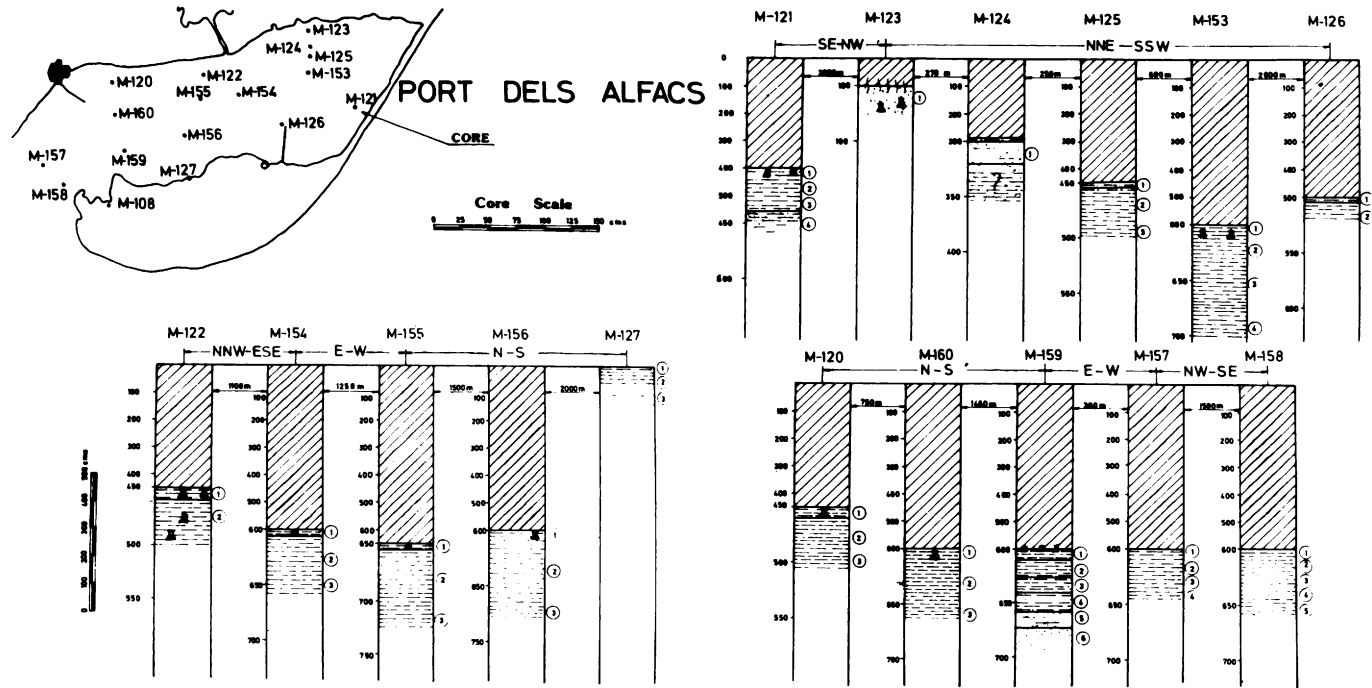


Figura 14. Perfiles sedimentológicos de testigos pertenecientes al ambiente de bahía (Port dels Alfacs). En la representación gráfica, al objeto de una mayor claridad, han sido utilizadas escalas diferentes para indicar la profundidad a que fue tomado el testigo y el perfil del testigo mismo. Nótese el fuerte control que ejerce la batimetría sobre la distribución de facies en este ambiente, con los depósitos de arenas limitados a la plataforma interna de la bahía y los sedimentos limoso-arcillosos constituyentes casi exclusivos de los testigos tomados del fondo subhorizontal de la bahía.

3.4 Ambientes marinos

El ambiente de bahía queda delimitado por las grandes flechas litorales que flanquean el delta (figs. 7 y 13). La temperatura del agua en el Port del Fangar varía entre 26°C y 8°C (LÓPEZ y ARTE, 1973). La variación de temperatura entre el fondo del puerto y la superficie es generalmente inferior a 2°C. La salinidad varía entre 38 y 16 ‰, siendo uniforme sobre el fondo a 38 ‰.

Una plataforma de arena muy somera rodea a casi toda la bahía por su parte interna. Esta plataforma se encuentra en gran parte cubierta por algas o una especie de marisma flotante. La plataforma se encuentra separada del fondo de la bahía por un pequeño talud (fig. 14).

Texturalmente los sedimentos de este ambiente pueden ser agrupados en tres tipos diferentes: (1) arenas holomarinas, localizadas en la plataforma de aguas someras y en la base de algunos textigos; (2) depósitos de suspensión uniforme, localizados en el fondo de la bahía, y (3) depósitos «pelágicos» (desde el punto de vista textural) los cuales sólo son encontrados en las partes más profundas de la bahía del Port dels Alfacs, donde el débil oleaje de la bahía no afecta al fondo.

El contenido biológico está caracterizado por un gran número y variedad de especies de pecelípodos. Los foraminíferos vivientes están dominados por *Ammonia beccarii* (Linné) (20-28 %) junto con *Brizalina striatula* (Cushman), *B. pseudopunctata* (Hoglund), *Hopkinsina pacifica atlantica* Cushman, y *Nonionella opima* Cushman. Todas estas especies viven en la superficie del sedimento. No obstante, en algunas partes del Port dels Alfacs hay extensivas áreas de vegetación submarina y éstas permiten una asociación diferente con miliólidos incluyendo *Cyclogyra incerta* (d'Orbigny), *Triloculina rotunda* d'Orbigny y *Quinqueloculina schlumbergery* (Wiesner). Las asociaciones de organismos en los sedimentos están formadas por mezclas de las dos asociaciones de organismos vivos descritas.

Las estructuras sedimentarias están representadas por diversos tipos de laminaciones cruzadas en la plataforma de aguas someras, y laminación paralela, lenticular u ondulante en los depósitos lutíticos del fondo de la bahía. La actividad biogénica es muy intensa y puede oscurecer todas las estructuras sedimentarias primarias.

Los ambientes de plataforma (fig. 13) pueden ser diferenciados en base a la asociación de facies (MALDONADO, 1972; ALOÏSI et DUBOUL-RAZAVET, 1974). Han sido distinguidas la plataforma interna y la plataforma externa, según que la influencia continental esté más o menos marcada en la facies.

4. ESTRATIGRAFÍA Y DISTRIBUCIÓN DE FACIES DEL COMPLEJO DELTAICO

La estratigrafía del delta, basada en sondeos, es diferente según el área considerada, aunque unas características generales pueden ser establecidas (SOLÉ-SABARIS y col., 1961, 1965; MACAU, 1961; MALDONADO, 1972). Los sondeos internos, o proximales realizados en la vecindad del límite hacia tierra de la

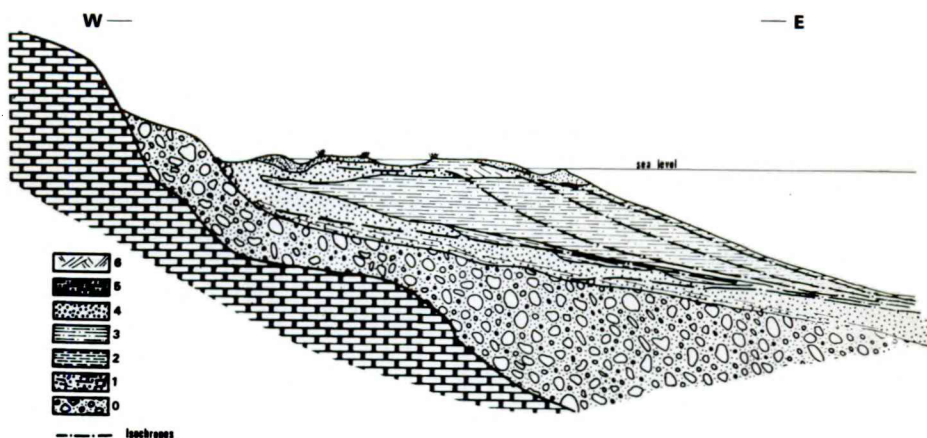


Figura 15. Perfil esquemático W-E a través del eje del complejo deltaico. 0, substrato del complejo deltaico: Pleistoceno fluvial y fanglomerados; 1, depósitos palustres; 2, lutitas y arcillas marinas; 3, lutitas y limos fluvio-marinos (prodelta); 4, arenas (gravas) fluvio-marinas y holomarinas; 5, depósitos palustres actuales; 6, depósitos fluviales. Explicación en el texto.

llanura deltaica, están caracterizados por la abundancia de secuencias —agrupaciones de tipos específicos de sedimentos más o menos relacionados— y una correspondiente alta frecuencia de litofacies detríticas groseras, indicativas de depósitos continentales o transicionales (MALDONADO, 1972, 1975a, b). Por ejemplo, depósitos de gravas discoidales, representantes de ambientes litorales, se encuentran próximos al límite interno de la llanura deltaica a 1 o 2 metros de la actual superficie.

En los sondeos distales —próximos a la desembocadura del río— el número de secuencias y el tamaño medio de grano de los depósitos del complejo deltaico decrece inversamente con la distancia al límite interno del delta.

Seis agrupaciones principales de facies forman el complejo deltaico del Ebro (figs. 15 y 16):

0. *Substrato* del complejo deltaico, formado por los depósitos del Pleistoceno: gravas poligénicas del antiguo eje del valle fluvial y depósitos monogénicos calcáreos de pie-de-monte en los márgenes.

1. *Miembro basal*, el cual comprende sedimentos lutíticos de la llanura costera representantes de los ambientes palustres y fluviales formados durante el ascenso eustático del nivel del mar. Éstos son recubiertos por el complejo transgresivo de arenas y gravas costeras. Los depósitos transgresivos son similares en facies a las arenas holomarinas, aunque la génesis y tamaño de grano son diferentes.

2. *Lutitas y arcillas marinas* con foraminíferos bentónicos y ocasionalmente planctónicos. Estos depósitos están caracterizados por un alto porcentaje de fauna marina y bajo contenido en fracción terrígena. Son equivalentes a los depósitos de plataforma externa de los ambientes recientes.

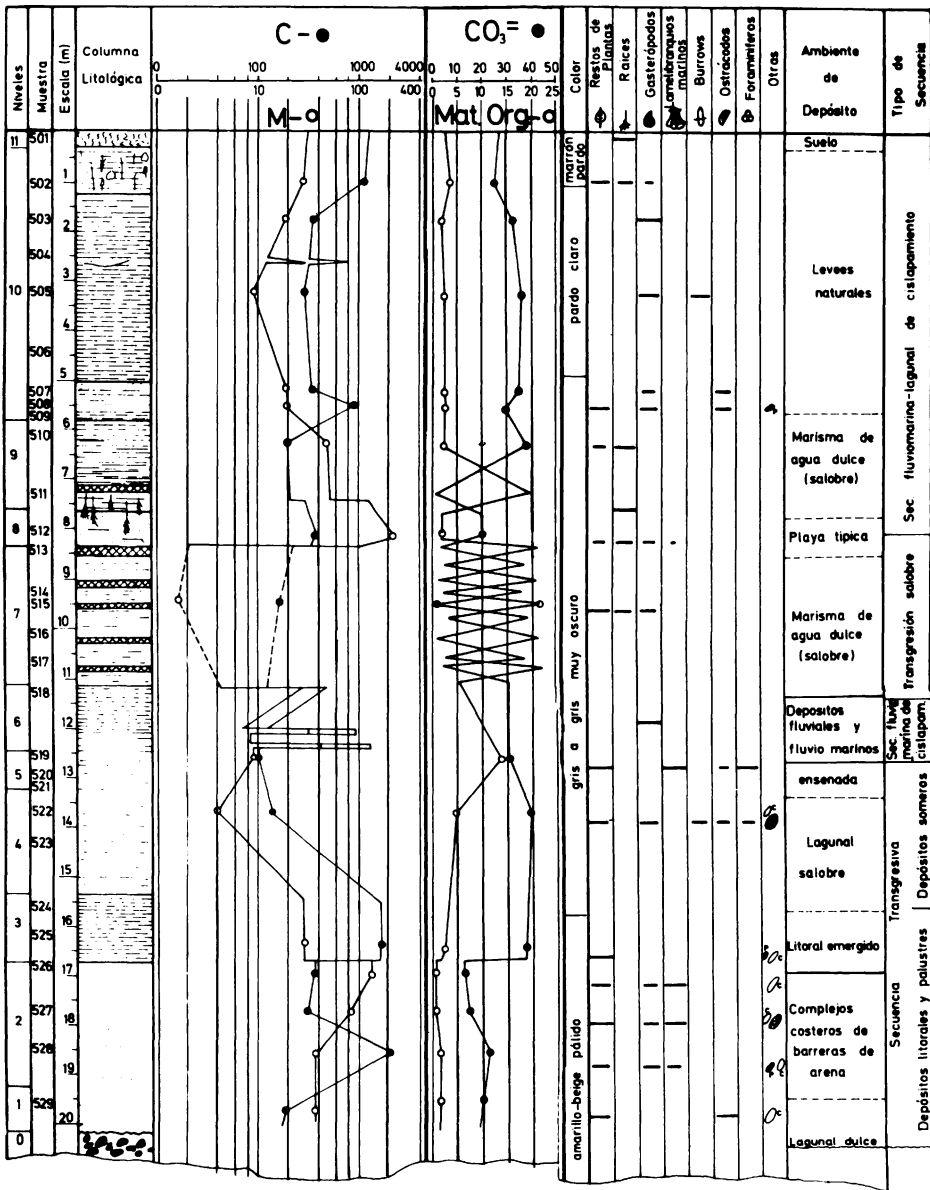


Figura 16. Perfil sedimentológico del sondeo del puente de Amposta. Este sondeo está localizado en la parte meridional del puente y corresponde a uno de los realizados al objeto de la estabilización de los estribos. Constituye un ejemplo típico de las facies encontradas en esta área interna del delta.

3. *Lutitas y limos fluvio-marinos* con fauna marina escasa o no presente. Esta facies corresponde esencialmente a los depósitos de prodelta formados durante la progradación deltaica.

4. *Arenas y gravas fluvio-marinas y holomarinadas* de los complejos costeros. Estos depósitos se extienden sin solución de continuidad a través del delta proximal, desde el miembro basal hasta la base de los depósitos de llanura deltaica.

5. *Depósitos palustres ricos en materia orgánica*, los cuales forman parte integrante de la llanura deltaica.

6. *Arenas y lutitas fluviales*, asociadas a la facies anterior.

La llanura deltaica está formada por la integración de tres litofacies principales: arenas (gravas), lutitas y sedimentos ricos en materia orgánica (turba). Las arenas pueden ser fluviales y fluvio-marinas u holomarinadas. Ambos tipos pueden ser fácilmente distinguidos por la textura y contenido faunístico.

Las facies descritas pueden ser agrupadas en tres tipos principales de secuencias: (1) *Secuencias transgresivas*, las cuales forman la base del delta y se desarrollaron como resultado del ascenso eustático postglacial. (2) *Secuencias de aumento de tamaño de grano fluvio-marinas y holomarinadas* (o secuencias de cislapamiento), caracterizadas por el descenso hacia arriba en el contenido faunístico y el aumento paralelo de tamaño de grano. Estas secuencias resultan esencialmente de la progradación deltaica, aunque también pueden producirse en otros procesos sedimentarios. (3) *Secuencias de disminución de tamaño de grano*, las cuales se desarrollan en los procesos de colmatación de los ambientes lacustres y cauces abandonados.

Las secuencias transgresivas son generalmente muy delgadas y contienen sedimentos retrabajados en la base. Las isócronas trazadas a través de estos depósitos están muy próximas y cortan la base del delta según ángulos muy bajos. Por el contrario, las secuencias de cislapamiento son muy potentes. Las isócronas de estos depósitos representan superficies deposicionales de los sedimentos esencialmente correspondientes al prodelta. De esta manera estas isócronas inciden en las isócronas de los depósitos basales según un ángulo alto. Las secuencias de disminución de tamaño de grano son muy delgadas y están caracterizadas por capas subhorizontales de turba y suelos, las cuales se pueden utilizar como isócronas.

5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BAJO EBRO Y DEL COMPLEJO DELTAICO

La zona del Bajo Ebro presenta un carácter de umbral laxo durante el Jurásico, mientras que durante el Cretácico se encontró sometida a una lenta subsidencia, acompañada de ligeros movimientos oscilatorios, que posibilita el depósito de importantes series calcáreas (MALDONADO y col., 1977). Este Cretácico está formado por facies marinas de aguas relativamente someras (ambientes de plataforma continental y litorales) y facies continentales de llanura aluvial o llanura costera. Hay varios ciclos transgresivos-regresivos en las series y pequeños episodios erosivos o de dominio continental. La última transgresión bien datada

se sitúa en la base del Cenomaniense y probablemente se extiende a gran parte del Cretácico superior.

Entre el Eoceno inferior y el Mioceno superior es cuando actúan las fuerzas orogénicas que conforman tectónicamente la estructura de la zona. La alineación principal de las líneas de falla y de los pliegues satélites de las mismas es NE-SW.

La evolución histórica durante el Terciario de esta zona queda mejor definida si se toman en consideración los datos de sondeo realizados en el delta y la plataforma continental (fig. 17; MALDONADO y RIBA, 1973).

Durante el Cretácico superior (?) y el Paleógeno el plegamiento alpino deforma la cubeta mesozoica, lo cual es seguido por una emersión generalizada durante el Paleógeno superior. Las últimas fases se situarían entre el Burdigaliense y el Vindoboniense, dado que este último tiene un carácter discordante y transgresivo. Se realizan pasos laterales del Mioceno marino a facies evaporíticas hacia tierra, estando estos cambios de facies controlados por fracturas paralelas a las principales alineaciones NE-SW.

Durante el Mioceno superior, o Messiniense, se produce una renovación de la erosión muy generalizada de la plataforma continental y del talud.

Una nueva fase de distensión pre-pliocena provoca una tectónica de hundimiento en el margen continental dando lugar a fosas tectónicas y favoreciendo el depósito del Plioceno inferior francamente marino, transgresivo y discordante en la plataforma («Ebro Clay»). Estas fracturas han debido favorecer las emisiones volcánicas (Islas Columbretes).

El Plioceno cambia de facies hacia tierra, donde está representado por depósitos de aguas someras. En el Bajo Ebro se desarrollaría un extenso estuario en el que se depositan las arcillas azules marinas.

El Plioceno superior está caracterizado por una nueva regresión, y la emer-

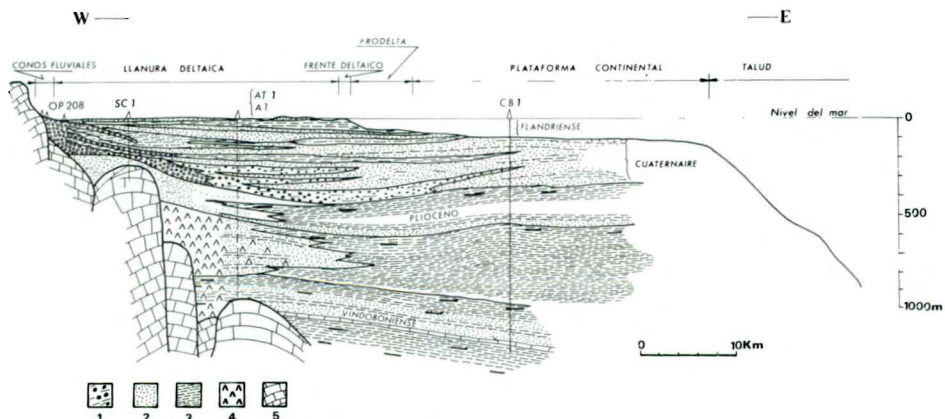


Figura 17. Representación esquemática del Cenozoico del área del delta del Ebro. El perfil es aproximadamente una sección W-E a lo largo del eje del delta (ver figura 1). 1, depósitos fluviales y de pie-de-monte; 2, sedimentos litorales y de aguas someras; 3, sedimentos marinos; 4, yeso; 5, calizas y dolomías de Mesozoico.

sión generalizada del área. Ésta se encuentra representada en la plataforma por una importante secuencia de sedimentos cislapantes («offlap») seguidos de los importantes ciclos cuaternarios.

La influencia fluvial es dominante en los sedimentos del ciclo fini-plioceno y cuaternario, mientras que está menos marcada en los ciclos inferiores.

Durante el Plioceno final y Pleistoceno se desarrolla una tectónica de fallas normales, probablemente aprovechando antiguas fracturas, que cooperan decisivamente a la modelación del margen continental catalán.

Es difícil de establecer, a falta de datos más concretos, la influencia real de la tectónica sobre la evolución de la plataforma continental. El Cuaternario registra cambios de potencia muy notables. En Sant Onofre el Cuaternario fosiliza un paleorrelieve afectado por fracturas de distensión que originan fosas marginales y que habrían favorecido la potente colmatación por depósitos Cuaternarios del Bajo Ebro.

El desarrollo del delta del Ebro, así como los principales deltas recientes, se inició al final de la última glaciación durante el siguiente ascenso eustático del nivel del mar. Esta evolución está caracterizada por períodos alternantes gobernados por el predominio del ascenso eustático del nivel del mar sobre la velocidad de sedimentación y viceversa. Cuando el que predomina es el ascenso del nivel del mar se desarrollan delgadas secuencias transgresivas, dado que los sedimentos suministrados por el río son transportados por deriva litoral y esparcidos sobre la plataforma. Por el contrario, si la velocidad de sedimentación predomina el delta prograda como una sucesión de potentes secuencias cislapantes. Los sedimentos suministrados por el río son en este caso depositados cerca de su boca.

El máximo de la glaciación Würm se sitúa hace unos 20.000 años (MÖRNER, 1971) y a este tiempo el nivel del mar se encontraba a unos 85-90 m por debajo del mar actual. Durante la transgresión Flandriense potentes acumulaciones de gravas fueron depositadas en el valle fluvial. Posteriormente, las secuencias transgresivas se desarrollaron en la plataforma continental, sobre los depósitos continentales del Pleistoceno. En este estadio inicial dado que la línea de costa se localizaba mucho más cerca del talud continental, gran parte de los aportes sedimentarios del río fueron transportados por corrientes de turbidez y depositados en el cono submarino del Ebro («deep sea fan»).

El ascenso eustático del nivel del mar no se produjo de una manera continua y uniforme, sino que tuvieron lugar estabilizaciones temporales a diversos niveles. En los sondeos se han podido detectar dos de estas estabilizaciones: una a 10-12 m, y otra a -5 m por debajo del nivel actual del mar (MALDONADO, 1972). Con la estabilización temporal a -10 m, la progradación del delta cobra notable incremento construyéndose una llanura deltaica importante.

Los datos de C^{14} dan una edad de 7.680 ± 350 años a. p. para la turba de la estabilización del nivel del mar inferior y de 5.180 ± 300 años a. p. para la turba de la segunda estabilización (SOLÉ-SABARÍS y col., 1965). JONKER (1952) realiza análisis de la turba somera al norte de San Carlos y encuentra, basándose en el análisis del polen, que la turba se formó durante el período subatlántico.

Esta llanura deltaica primitiva fue transgredida posteriormente ante el continuo ascenso del nivel del mar. Ello da lugar a la formación de depósitos

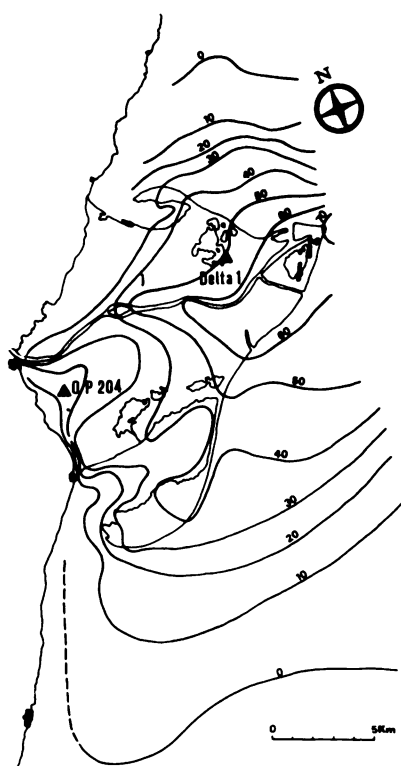


Figura 18. Mapa de isopacas (en metros) de los depósitos del complejo deltaico, incluyendo el miembro basal de la secuencia sedimentaria.

marinos de aguas someras que pueden ser detectados en los sondeos internos a profundidades de -5 y -3 m. La pequeña extensión de estos depósitos indica una notable disminución en la velocidad de ascenso eustático y que los aportes de sedimento fluvial fueron lo suficientemente importantes como para impedir la transgresión extensiva del delta.

Las delgadas secuencias basales se desarrollaron en menos de 13.000 años, entre el inicio del ascenso eustático del nivel del mar y la estabilización a -10 m. El resto de los depósitos deltaicos se formaron en un período de unos 8.000 años. De estos datos se deduce un notable aumento de velocidad de sedimentación hacia la parte superior de las secuencias, al mismo tiempo que se aprecia una disminución de la velocidad del ascenso eustático. La potencia del complejo deltaico total oscila entre unos 70 m en el área de la desembocadura del río, y menos de 30 m en las zonas internas del delta, próximas al contacto de la llanura deltaica y el Pleistoceno (fig. 18).

La llanura deltaica actual del Ebro está formada por los lóbulos deltaicos representados en la figura 19 (MALDONADO y RIBA, 1971). El lóbulo deltaico meridional (1) es el más antiguo y se desarrolló hasta el siglo XVI. El lóbulo septentrional (2) evolucionó esencialmente durante los siglos XVII y XVIII, alcanzando hasta principios del siglo XIX. El período activo del lóbulo central (3, 4 y 5) coexiste con el del lóbulo septentrional durante su estadio final de desarrollo. Inicialmente el lóbulo central tuvo hacia el Norte un distributario activo durante el inicio del siglo XVIII. El distributario oriental alcanzó su máxima extensión hacia 1946 (figs. 10 y 11).

La evolución actual del delta del Ebro está controlada por la difluencia del cauce hacia el Norte y por la disminución de la descarga fluvial del río Ebro durante las últimas décadas. Efectivamente el análisis del régimen fluvial del río Ebro durante este siglo pone de manifiesto una disminución del 14,8 % en descarga fluvial, para el período de 1951-1965 en relación al período de 1912-1935 (MASACHS, 1948; MALDONADO, 1975a).

WRIGHT y COLEMAN, 1973, analizan la presente morfología del delta del Ebro en función del oleaje y de la descarga del río. ZENKOVICH, 1967, describe el delta del Ebro como una aproximación a un tipo idealizado formado por un canal simple descargando en aguas profundas.

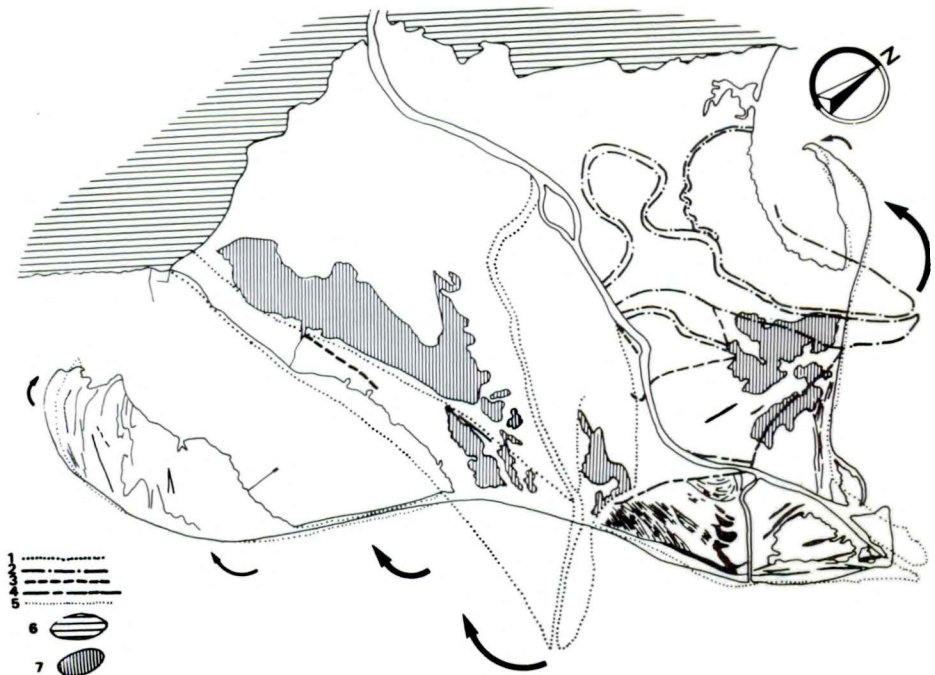


Figura 19. Lóbulos de la llanura deltaica del Ebro. 1, lóbulo deltaico meridional; 2, lóbulo deltaico septentrional (siglos XVI y XIX); 3, inicios del siglo XVIII; 4, siglo XVIII; 5, año 1946. La línea de costa corresponde al año 1967.

6. CONCLUSIONES

El delta del Ebro constituye un ejemplo de delta donde se marcan tanto la influencia fluvial, por la notable proyección de la llanura deltaica mar afuera, como los procesos costeros, reflejados en la regularidad de la línea de costa y gran extensión de flechas litorales y llanuras de arena. Este delta se puede considerar un caso intermedio entre el tipo de «deltas dominados por el río», con el ejemplo clásico del delta del Mississippi, y de «deltas dominados por las olas», un ejemplo de los cuales es el delta del Senegal.

Entre los factores que influyen en el desarrollo deltaico, destacan primordialmente dos: el río Ebro y los procesos costeros no periódicos, tales como los temporales de levante y las secas. El río Ebro se caracteriza por una gran irregularidad estacional de la descarga fluvial, grandes crecidas y períodos de fuerte estiaje. Es de destacar el notable decrecimiento del caudal fluvial (del orden del 15 %) en las últimas décadas, que ha sido el resultado de la construcción de grandes presas. Las oscilaciones del nivel del mar, del orden de 70 cm, condicionan la evolución de la llanura deltaica, y en especial de los ambientes palustres, produciendo cambios notables de salinidad y favoreciendo la inundación de extensas áreas de las llanuras de arena. Los temporales de levante ejercen una gran influencia sobre la evolución de la línea de costa, procesos litorales y el transporte de arena. El efecto combinado de las grandes crecidas del río y procesos costeros rigen la distribución de la descarga fluvial y pueden ser un agente importante que favorezcan la difluencia del río para crear un nuevo cauce.

En la llanura deltaica se caracterizan los ambientes fluviales, palustres, fluvio-marinos y holomarinicos. Los ambientes fluviales más importantes para la evolución del delta son los canales fluviales abandonados, a pesar de poseer una extensión superficial relativamente reducida. Los «levees» naturales ocupan grandes áreas de la llanura deltaica y su desarrollo está íntimamente ligado al cauce funcional.

Los ambientes palustres están caracterizados, con excepción de las llanuras de arena, por el elevado contenido en materia orgánica. Han sido establecidos tres estadios sucesivos en la evolución de las lagunas con paso de un ambiente marino litoral restringido, a la formación de las lagunas propiamente dichas, y finalmente el desarrollo de una marisma. Las llanuras de arena ocupan la gran generalidad de las dos flechas litorales que flanquean al delta y su evolución está ligada al aporte de sedimentos por diversos agentes y a la lenta subsidencia por carga litostática de estas grandes cuñas de arena sobre los sedimentos de tamaño fino infrayacentes. Los canales de corriente tienen una gran importancia para el intercambio de grandes volúmenes de agua entre los diferentes ambientes deltaicos.

El frente deltaico está caracterizado por la existencia de barras de arena y es el área de crecimiento más activo durante toda la evolución del delta. El actual frente deltaico del Ebro inició su desarrollo hacia el año 1937 después de una gran crecida del río que favoreció la apertura de un nuevo cauce funcional hacia el Norte. Las flechas litorales que flanquean el delta están formadas por sedimentos procedentes de dos fuentes diferentes: fluviales transportados desde la boca del río por deriva litoral y sedimentos derivados de la erosión

de antiguos lóbulos deltaicos abandonados. Cuando un lóbulo deltaico es abandonado la erosión marina destruye gran parte del frente deltaico y forma una plataforma somera que se extiende hasta una profundidad de 25 ± 5 m, más en equilibrio con las nuevas condiciones dinámicas.

Los ambientes marinos de bahía quedan delimitados por las flechas litorales y están caracterizados por una gran variedad de sedimentos que registran la transición entre los ambientes marinos y los ambientes holomarinicos.

El complejo deltaico está constituido por diversas formaciones que resultan en respuesta a la relación entre el ascenso eustático postglacial y el aporte de sedimentos por el río. El delta flandriense se apoya sobre un substrato de sedimentos continentales, fluviales y de pie-de-monte, y está integrado por un miembro basal de sedimentos palustres y litorales, una cuña intermedia de sedimentos lutíticos de origen marcadamente marino, y un complejo superior detrítico que registra las facies de transición entre los ambientes fluviomarinos y los ambientes palustres de la llanura deltaica. Estas facies presentan características secuencias de sedimentos y tienen diferente extensión dependiendo del punto de la llanura deltaica considerado. Tres tipos fundamentales de secuencias se reconocen en el complejo deltaico: secuencias transgresivas en la base, seguidas de secuencias de aumento de tamaño de grano, y finalmente las secuencias de disminución de tamaño de grano desarrolladas sobre la llanura deltaica.

El desarrollo del delta del Ebro, así como de los principales deltas recientes, se inició durante el ascenso eustático del nivel del mar posterior a la última glaciación. Han sido detectadas varias estabilizaciones del ascenso eustático del nivel del mar, las cuales han resultado en una notable progradación de la llanura deltaica a estos niveles. Las dos principales estabilizaciones ocurren a 10-12 m y a 5 m por debajo del nivel actual del mar.

La llanura deltaica actual está formada fundamentalmente por tres lóbulos habiéndose iniciado un nuevo lóbulo hacia el Norte hace unos 40 años. El decrecimiento en el aporte fluvial detectado durante este período ejerce una influencia muy marcada en la actual evolución del delta, representada por procesos de erosión a lo largo de diversos puntos de la línea de costa y por una notable disminución en la tasa de progradación deltaica.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo constituye básicamente un resumen de la tesis doctoral del autor, actualizado y puesto al día con diversas campañas complementarias y análisis de datos. Los siguientes investigadores han contribuido con su aportación personal al resultado de este estudio: J. Civís, V. Klemas, J. W. Murray, J. de Porta y O. Riba; aprovecho esta ocasión para agradecer su valiosa colaboración. El estudio inicial ha sido llevado a cabo con soporte del C.S.I.C., en el Instituto «Jaime Almera» y la Universidad de Barcelona. La fundación «Juan March» y la Empresa Nacional «Adaro» asimismo han subvencionado diversas etapas de la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- ALOÏSI, J. C., et DUBOUL-RAZAVET, CH. 1974. «Deux exemples de sédimentation deltaïque actuelle en Méditerranée: Les deltas du Rhône et de l'Ebre». *Bull. Centre. Rech. Pau-SNPA*, v. 8, p. 227-240. Pau.
- BAYERRI, E. 1934-1935. «Historia de Tortosa y su comarca». Imp. Moderna de Alguerí, v. II, 704 pp., v. III, 751 pp. Tortosa.
- CATALÁN, J. G. 1969. «Química del agua». Edit. Blume. 355 pp. Barcelona.
- COLEMAN, J. M., and GAGLIANO, S. M. 1965. «Sedimentary structures: Mississippi Riber deltaic plain». In MIDDLETON, G. V. (ed.), «Primary Sedimentary Structures and Their Hydrodynamic Interpretation». Soc. Econ. Paleont. and Mineral., Sp. Publ., n.º 12, pp. 133-148. Oklahoma.
- DOBBY, E. H. G. 1936. «The Ebro Delta». *Geographical Journal*, v. 87, pp. 455-474. London.
- DUBOUL-RAZAVET, CH. 1956. «Actions littorales à l'embouchure de l'Ebre». *C. R. Acad. Sci. Paris*, v. 242, pp. 1342-1343.
- DUBOUL-RAZAVET, CH. 1958. «Le regime des courants superficielle aux abords des côtes du Delta de l'Ebre». *Bull. d'Information du Comité Central d'Océanographie et d'Étude des Côtes*, v. X (7), p. 392-406.
- FISK, H. N. 1955. «Sand facies of recent Mississippi Delta deposits». *4th. World Petrol. Congr. (Rome)*. Proc. Ser. 1-C, p. 377-398.
- FISK, H. N. 1961. «Bar-finger sands of Mississippi Delta». In PETERSON, A., and OSMOND, J. C. (eds.), «Geometry of Sandstone Bodies». Am. Assoc. Petrol. Geologists, p. 29-52.
- FISK, H. N.; MCFARLAN, E.; KOLB, C. R., and WILBERT, L. J. 1954. «Sedimentary framework of the modern Mississippi Delta». *Jour. Sed. Petrology*, v. 24, p. 76-99.
- FRIEDMAN, G. M. 1961. «Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristics». *Jour. Sed. Petrology*, v. 31, p. 514-529.
- HAMILTON, E. L. 1967. «Marine geology of abyssal plain in the Gulf of Alaska». *J. Geophys. Res.*, v. 72, 16, p. 4189-4213.
- JONKER, J. P. 1952. «Analyse pollinique d'une tourbière dans le Delta de l'Ebre». *Collectanea Botanica*, v. III, II (5), p. 179-182.
- KOLB, CH. B., and VAN LOPIK, J. R. 1966. «Depositional environments of the Mississippi River deltaic plain southeastern Louisiana». In SHIRLEY, M. L. (ed.), «Deltas in Their Geologic Framework». Houston Geological Society, p. 17-61.
- LACOMBE, M., et TCHERNIA, P. 1972. «Caractères hydrologiques et circulation des eaux en Méditerranée» In STANLEY, D. J. (ed.), «The Mediterranean Sea». Dowden, Hutchinson and Ross, Inc., p. 25-36.
- LÓPEZ, J., y ARTÉ, P. 1973. «Hidrografía y fitoplancton del Fangar». *Inv. Pesq.*, v. 37 (1), p. 17-56. Barcelona.
- LLOPIS, N. 1947. «Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides». Publ. del Inst. «Lucas Mallada», 372 p. Barcelona.
- MACAU, F. 1961. «Contribución al estudio del Cuaternario en el Delta del Ebro». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, v. LIX, p. 69-76. Madrid.
- MALDONADO. 1972. «El delta del Ebro: estudio sedimentológico y estratigráfico». *Boletín de Estratigrafía*, v. 1, 486 p. Universidad de Barcelona.
- MALDONADO, A. 1975 a. «Sedimentation, Stratigraphy and Development of the Ebro Delta (Spain)». In BROUSSARD, M. L. (ed.), «Delta Models for Exploration», p. 311-338. Houston Geological Society (Texas).
- MALDONADO, A. (ed.). 1975 b. «Field Guide to Trip 16. Deltas of the Northern Mediterranean Sea: The Ebro Delta». XIth International Congress of Sedimentology, Nice, July 1975, 78 p.

- MALDONADO, A., y RIBA, O. 1971. «El delta reciente del río Ebro: descripción de ambientes y evolución». *Acta Geol. Hispánica*, v. VI (5), p. 131-138. Barcelona.
- MALDONADO, A., et RIBA, O. 1973. «Les rapports sédimentaires du Néogène et du Quaternaire dans le plateau continental aux environs du delta de l'Ebre». International Symposium on Interrelationships of Estuarine and Continental Shelf Sedimentation. Bordeaux. In: *Mém. Inst. Géol. Bassin Aquitaine*, 1974, n.º 7, p. 321-329.
- MALDONADO, A.; RIBA, O., y SOLÉ, R. 1973. «Programa de computador para el cálculo granulométrico por medio del análisis con el hidrómetro». *Boletín Geológico y Minero*, v. 84 (6), p. 438-446. Madrid.
- MALDONADO, A.; RIBA, O., et SERRA-RAVENTÓS, J. 1975. «Flèches sédimentaires du delta de l'Ebre. Developement et évolution». In MALDONADO, A. (ed.), «Field Guide to Trip 16. The Ebro Delta», p. 59-65. IXth. International Congress of Sedimentology, Nice, 1975.
- MALDONADO, A.; RIBA, O.; ORCHE, E., y COLOMBO, F. 1977. «Mapa Geológico de España». Escala 1:50.000. Memoria y Hoja n.º 522. Tortosa. Inst. Geol. y Minero de España. Madrid (en prensa).
- MARGALEF, R., y HERRERA, J. 1964. «Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1961 a julio de 1962». *Inv. Pesq.*, v. 26, p. 49-90. Barcelona.
- MASACHS, V. 1948. «El régimen de los ríos peninsulares». Publ. del Inst. «Lucas Mallada», 162 p. Barcelona.
- MENARD, H. W. 1955. «Deep sea channels topography and sedimentation». *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, v. 39, p. 236-255.
- MÖRNER, N. A. 1971. «Eustatic changes during the last 20.000 years and a method of separating the isostatic and eustatic factors in an uplifted area». *Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleoecol.*, v. 9, p. 153-181.
- MURRAY, J. W. «Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids». Heinemann Educational Books, 247 p. London.
- OOMKENS, E. 1970. «Depositional sequences and sand distribution in the Post-glacial Rhône delta complex». In MORGAN, J. (ed.), «Deltaic Sedimentation Modern and Ancient». Soc. Econ. Paleont. and Mineral, Sp. Pub. n.º 15, p. 198-212. Tulsa, Oklahoma.
- PASSEGA, R. 1957. «Texture as characteristic of clastic deposition». *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, v. 41 (9), p. 1952-1984.
- PASSEGA, R., and BYRAMJEE, R. 1969. «Grain-size image of clastic deposits». *Sedimentology*, v. 13, p. 233-252.
- SÁINZ-AMOR, E., y FONT-ALTABA, M. 1965. «Estudio mineralógico y granulométrico de algunas muestras de arenas recogidas en el Delta del Ebro». *Anales de Edafología y Agrobiología*, v. XXIV (3, 4), p. 135-150.
- SCRUTTON, M. E. 1969. «The distribution and ecology of recent Foraminiferida off the Ebro Delta». Ph. D. Thesis, University of Bristol, 306 p. (unpublished.)
- SOLÉ-SABARÍS, L. (ed.). 1958. «Geografía de Catalunya». Ed. Aedos, 665 p. Barcelona.
- SOLÉ-SABARÍS, L.; MACAU, F.; VIRGILI, C., y LLAMAS, M. R. 1961. «Algunos datos sobre la evolución sedimentaria del Delta del Ebro». 2.ª *Reunión de Sedimentología*. Instituto de Edafología, p. 197-199. Madrid.
- SOLÉ-SABARÍS, L.; MACAU, F.; VIRGILI, C., y LLAMAS, M. R. 1965. «Sobre los depósitos pliocénicos y cuaternarios del Bajo Ebro». *Memorias y Comunicaciones*, v. 1, p. 83-92. Barcelona.
- STOECKINGER, W. 1971. «Spanish Med. geology offers much for Europe's drillers». *Oil and Gas International*, v. 11 (7), p. 44-48.
- SUAU, P., y VIVES, F. 1958. «Estudio de las corrientes superficiales del Mediterráneo

- occidental». *Comm. Internat. pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée*. Rapports et procès verbaux des réunions, v. XIV, p. 53-65.
- VIA, J. 1931. «Assaig sobre el clima de l'Aldea en el terme de Tortosa». *Servei Meteorològic de Catalunya*, v. 47, p. 403-442. Barcelona.
- WRIGHT, L. D., and COLEMAN, J. M. 1973. «Variations in morphology of major river deltas as functions of ocean wave and river discharge regime». *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, v. 57 (2), p. 370-398.
- ZENKOVICH, V. P., 1967. «Processes of Coastal Development». Oliver and Boyd, 738 p. London.

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 47-67

Josep M.^a CAMARASA
Ramon FOLCH I GUILLÈN
Ramon M. MASALLES
Eulàlia VELASCO I BATLLE

*Departament de Botànica
Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona*

El paisatge vegetal del delta de l'Ebre

(Memòria explicativa de la carta 1:40 000)

THE LANDSCAPE VEGETATION OF THE EBRE DELTA

ABSTRACT

The Ebre delta is an alluvial plain of great fitogeographical interest, poorly studied up till now. The studies of A. and O. DE BOLÓS, 1961, and O. DE BOLÓS and MASCLANS, 1955, of O. DE BOLÓS, 1967 and BRAUN-BLANQUET et al., 1935, are certainly valuable, though fragmentary; floristic studies are also limited.

The delta of the Ebre is situated in a western Mediterranean context (the meteorological station of Tortosa, 10 kilometers away, registers precipitations of about 467 mm and an annual mean of 16,3°C). Four main vegetation groups are found there: the psammophilous vegetation (*Ammophiletea*), the halophilous vegetation (*Arthrocnemetea*), the helophytic vegetation (*Phragmitetea*) and that of water-side (*Populetales albae* and *Nerio-Tamaricetea*). All the same, the area covered by cultivation (especially rice, also orchard and market-gardening) is enormous.

The conventional concepts of potential vegetation are not applicable in the case of the delta, since the factor which is normally considered stable, the substratum, is subject to an active dynamism. Furthermore, the extreme specialization of the vegetation communities of the delta produces a situation in which small variations in other areas (insignificant freatic oscillations, modification of micro-relief, etc.) produce radical changes of ecological potentiality. Transformations introduced by man in his agricultural activity and in pasturing contribute to the accentuation of this phenomenon.

The vegetation map that we have prepared, that accompanies this text, incorporates these extremes. It was established produced *in loco* during the course of 1974 and 1975 and finally designed indoors in 1976. The phyto-cartographic map was made on a scale of 1 : 20,000 (published on 1 : 40,000). The following data is given:

EXTENSION OF PSAMMOPHILOUS VEGETATION

1. **Patches of beach/dune vegetation**
2. **Back of the dune vegetation**
3. **Mosaic of psammophilous communities**
4. **Mosaic of large psammophilous communities of dune/back of dune areas**

The predominant three: *Agropyretum* on the beach, *Ammophiletum* on the dunes and *Crucianellum* on the back of the dunes, dominate the sandy areas of the delta. *Agropyretum* is the most restricted of the plants, while *Crucianelletum* is the least affected. *Eriantho-Holoschoenetum* forms a bridge between the sandy area communities and the relatively halophilous ones; it is normally found occupying the hollows of the back of the dunes where clay and water accumulate (see also group 12).

EXTENSION OF HELOPHYTIC VEGETATION

5. **Common reed and rush communities**
6. **Mosaic of common reed community and white water lily populations**

The typical reed bed (*Typho-Schoenoplectetum*) is widespread, be it in the subassociation *typho-phragmitetosum communis* of fresh waters, of in the subassociation *phragmitetosum isiaci* of faintly salty waters (*Phragmites communis* ssp. *ruscinoensis* 4 metres high is dominant). *Scirpetum maritimi-littoralis* is the reed bed of the salt waters; sometimes, reduce to the status of a small population of various *Scirpus*, it penetrates into the shallow waters of the delta's bays.

EXTENSION OF HALOPHILOUS VEGETATION

7. **Fruticose salt marsh**
8. **Partially denuded fruticose salt marsh**

The *Arthrocnemetum*, either thinly or thickly spread on the ground, appears on many salt pans, especially on Buda island and on other coastal areas that face the open sea. The populations of *Arthrocnemum glaucum* and *A. fruticosum*, etc., are homogenous.

9. **Halophilous community of rushes and succulent-leaved plants**

The *Schoeno-Plantaginetum* occupies small extensions in areas of moderate salinity and high permeability. It is a herbaceous community dominated by rushes and hard-leaved plants.

10. **Mosaic of fruticose salt marsh and halophilous community of rushes and succulent-leaved plants**
11. **Mosaic of herbaceous salt marsh and halophilous community of rushes and succulent-leaved plants**

Of group 10 there are samples throughout, especially in exploited areas; in higher ground *Schoeno-Plantaginetum* grows, while in the depressions *Arthrocnemetum* is found. Group 11 is comparable, though it incorporates terophytic populations of *Salicornietum emerici* in the lower areas.

12. **Mosaic of salt marsh and psammophilous communities**

On the salty and clay-type shores of islands on the Banya Point, typical *Arthrocnemetum* is found; on interior areas of less salty and higher characteristics, a strip of *Schoeno-Plantaginetum*; finally on the high, central sandy area there prospers *Crucianelletum* and *Eriantho-Holoschoenetum*.

EXTENSION OF WATERSIDE VEGETATION

13. Mosaic of poplar woods and cane community

The last of waterside woods of poplars remain (*Vinco-Populetum*) on the island of Gràcia and on the right bank of the river from Amposta to Sant Jaume. These last woods are all the same in a poor state.

14. Tamarisk community

The *Tamaricetum canariensis* is a nitrohalophilous community of the Mediterranean habitat waterside. In the delta there are sparse remains of this heliophilous copse, especially on the island of Sant Antoni on the clay-based dunes.

CULTIVATED LANDS

Great extensions of the delta are covered by arable land. Paddy fields are the most important crop, planted mainly on salty earth. The continual renewal of waters that this system permits certain areas of the these cultivations to be successfully converted to irrigated market gardens and orchards.

The market gardens and orchards are installed on non-salty deep soils. They occupy less area than the rice areas, but are steadily growing as the conversion programme is fulfilled. The main factor in limiting this process is the salty nature of the soil.

1. INTRODUCCIÓ

El delta de l'Ebre representa, pel que fa al seu poblament vegetal, un conjunt únic als Països Catalans. Enlloc més, dins els Països Catalans, és possible d'observar un conjunt tan extens i variat de tipus de vegetació lligats a les peculiars condicions edàfiques de les riberes, dels sorrals i dels sòls salats o inundats. Hom hi pot trobar des de restes de boscos de ribera (ran del curs del riu), fins a mostres de vegetació de platja, passant pels canyissars de les vores dels estanys i els salicornars dels sòls salats. Certament és possible trobar molts d'aquests tipus de vegetació en altres zones litorals dels Països Catalans: llocs com l'estany de Salses, l'albufera de València, la desembocadura del Ter o, fins i tot, alguns sectors del petit delta del Llobregat presenten, en llur poblament vegetal, característiques comparables a les del delta de l'Ebre, però aquest els supera a tots, tant per la seva extensió com per la seva varietat.

Tot i això, paradoxalment, fins avui el delta de l'Ebre ha atret relativament poc els botànics. Fins ara, cap estudi sistemàtic no n'havia estat publicat, bé que no podem deixar d'esmentar els treballs —per ara inèdits gairebé totalment— de LL. DE TORRES i R. BALADA i els ja publicats a què alludim més endavant. El treball que presentem ara és encara lluny d'ésser un estudi exhaustiu; la pretensió que ens ha guiat ha estat la de dreçar un inventari de les unitats fonamentals del paisatge vegetal del delta de l'Ebre, tot localitzant-les sobre un mapa a escala relativament gran (1:40.000).

Hem referit sempre les nostres unitats de paisatge vegetal a comunitats, o conjunts de comunitats, perfectament tipificades pels autors que, abans que nosaltres, han estudiat certes àrees del delta de l'Ebre o bé d'altres zones humides de les costes de la Mediterrània occidental de característiques semblants (O. DE BOLÒS & MASCLANS, 1955; BRAUN-BLANQUET & AL., 1935, 1952; GUINOCHET, 1970; MOLINER & TALLON, 1970). La referència als botànics que ens han precedit resulta obligada. De fet, llevat de l'excursió de la SIGMA el 1934 (BRAUN-BLANQUET & AL., 1935) i de les d'O. DE BOLÒS i MASCLANS els anys cinquanta (O. DE BOLÒS & MASCLANS, 1955; O. DE BOLÒS, 1967), poca cosa —publicada— en podem destacar. Els visitants més antics, com DUFOUR, WEBB, COSTA, R. DE BOLÒS o GÈZE, i alguns de més recents, com PIGNATTI, hi feren només estades breus i de caràcter purament florístic.

2. LA VEGETACIÓ

L'origen relativament recent de la part més important del delta de l'Ebre, les vicissituds del seu creixement i la dinàmica que ha originat la seva configuració actual, en poques paraules, les seves peculiars característiques topogràfiques i edàfiques —tan diferents de les de les terres veïnes— fan que el seu poblament vegetal presenti unes característiques ben especials. Sòl, microrelleu i artificialització (també aquesta molt peculiar) són, més que no pas el clima general a què es troba sotmès, els factors que determinen la situació actual del poblament vegetal del delta de l'Ebre.

2.1 El marc fitogeogràfic

Tot i les peculiaritats que hem remarcat no podem deixar de referir-nos al context fitogeogràfic en què es troba el delta de l'Ebre. El rerapaís que l'emmarca, recentment estudiat, en part, per un de nosaltres (FOLCH, en premsa) pertany al domini de la màquia litoral de garric i margalló (*Quercus-Lentiscetum*), bé que les terrasses quaternàries que en constitueixen el front costaner continental es troben quasi totalment conreades (olivets, garroferars i secans, majorment).

Això ajuda a situar el delta en el context que li és propi, és a dir, el context mediterrani meridional. Tortosa, ciutat ben propera a la capçalera del delta, ofereix una precipitació anual de 467 mm i una temperatura mitjana de 16,3 °C (setze anys d'observacions). Cal parlar d'un clima xerotèric marítim de període subhivernal acusat. És obvi que no són les limitacions d'aigua allò que condiciona la vegetació deltaica, però sí que s'acusa la pressió general d'aquest tipus de clima. Les temperatures estivals, molt altes (40 °C i més al pic de l'estiu), són un factor selectiu d'un cert rigor.

Al delta de l'Ebre, tanmateix, no podem plantejar-nos el problema de quina podria ser la vegetació potencial en els termes en què podem fer-ho per al seu rerapaís; al delta, de fet, el concepte mateix de vegetació potencial resulta trontolladís per tal com, no ja la vegetació, sinó també el substrat, experimenten canvis relativament ràpids. Aquests canvis són particularment importants pel que fa al nivell de les aigües superficials, a la profunditat dels nivells freàtics i a la salinitat de les aigües, tant freàtiques com superficials.

2.2 Els condicionaments edàfics i el paper del microrelleu

Cal no oblidar que l'afaiçonament del paisatge vegetal del delta de l'Ebre ha estat determinat gairebé exclusivament fins fa poc més d'un segle per la dinàmica de formació del delta mateix, pel creixement dels seus successius lòbuls, pels canvis en el curs final del riu, pel volum dels aports fluvials, etc. Sobre un substrat tan poc convencional que ni tan sols té forma definida (MALDONADO, 1972, 1975), que constantment creix guanyant terreny al mar en uns indrets, mentre reula erosionat pels corrents marins en uns altres punts, poc podríem esperar trobar una vegetació «normal», climàtica; estrictament, ni tan sols comunitats permanents lligades a les condicions edàfiques peculiars

de cada indret no hi hauria, en la mesura que aquestes mateixes condicions fluctuen constantment en molts punts del delta. Només en els llocs on aquestes fluctuacions s'afebleixen (generalment les més allunyades del mar i més pròximes a la capçalera del delta) les condicions, prou estables, permetrien de parlar de comunitats permanents.

D'altra banda, val la pena remarcar que les condicions edàfiques poden variar de manera prou important com per a tenir repercussions en el poblament vegetal, simplement en funció de les petites irregularitats del microrelleu del delta. Certament el delta és, en conjunt, sensiblement pla; això no priva, però, que, dins d'uns límits modestíssims (les cotes més altes, prop d'Amposta, se situen a uns 5 metres sobre el nivell del mar), presenti petits desnivells naturals o deguts a l'acció passada o present de l'home. Molt sovint aquestes diferències de nivell, en la mesura que poden representar la diferència entre quedar per sobre o per sota del nivell de l'aigua en àrees periòdicament o permanentment inundades o entre quedar més o menys a prop del nivell freàtic, es tradueixen en diferències en la vegetació. Així, per exemple, en alguns arrossars abandonats, prop de l'antiga Gola de Migjorn, hom pot observar la presència de testimonis de jonqueres halòfiles sobre els antics cordons enlairats en parcelles, mentre que a les àrees deprimides predominen les salicornies i als claps inundats més o menys permanentment apareixen testimonis de canyissars. Semblantment, a la península dels Alfacs les illetes sorrenques se separen clarament de les planes argiloses i salades, sovint inundades, que les envolten, de manera que s'hi manifesta una clara microzonació altitudinal.

En resum, doncs, podem dir que les condicions edàfiques, matisades pel microrelleu, són el factor major que determina el poblament vegetal espontani —i en bona part també el cultivat— del delta de l'Ebre.

Pel que fa als sòls, cal distingir els sòls francs, els més utilitzables per a l'agricultura, i el grup heterogeni dels sòls que presenten inconvenients diversos per a llur artificialització i que, per aquesta raó, mantenen encara avui extensions considerables en estat pròxim al natural: sòls salats, marjalencs i sorrencs. Cada un d'aquests tipus de sòls es correspon amb un cert domini de vegetació (cf. 2.4); en descriure aquests descriurem també sumàriament els tipus de sòls sobre els quals s'estableixen o es podrien establir.

2.3 L'acció de l'home

La implantació humana, bé que feble fins al segle passat, ha deixat també la seva empremta sobre el poblament vegetal del delta de l'Ebre, fins al punt que avui no se'n pot fer cap interpretació vàlida sense una particular atenció a tot el complex sistema de sèquies i de desguassos construït al llarg del darrer segle. Ja el 1780, la Junta de Comerç es lamentava del perjudici que representava per a la navegació al riu la pràctica d'orientar l'alluvionament natural mitjançant estacades i altres obres adreçades a fer créixer artificialment superfícies dels «establiments» o concessions reials dels aiguadeixos deltaics (VILAR, 1966). La gran transformació del delta sota l'empremta humana no començà, però, fins el 1860 amb la construcció del Canal de la Dreta, seguit, anys després, per la del de l'Esquerra (1908) i la de tota la xarxa de canals i

desguassos que ha permès posar en conreu les grans extensions d'arrossar que caracteritzen avui bona part del paisatge del delta (BAHR, 1972).*

Aquests arrossars s'han establert fonamentalment sobre dues menes de substrats: els sòls molt humits i no rarament inundats de les depressions de la part interior del delta, i els sòls salabrosos de les àrees més pròximes al litoral i a la desembocadura del riu. Alguns, per raons diversament explicables, s'estableixen també sobre els sòls francs avui dedicats majoritàriament a conreus d'horta, farratges i arbres fruiters.

Els límits entre aquests diferents tipus de substrats resulta avui molt difícil de precisar i, encara que fos fàcil, segurament no seria el mateix que l'existent abans de la construcció dels canals. L'equilibri actual del delta de l'Ebre és un equilibri dinàmic en el qual el treball de l'home té un paper que no es pot menystenir (cf. 2.4.3).

Quant a l'acció ramadera, cf. 2.4.1.

2.4 Els dominis de vegetació

Ja hem dit que, al delta de l'Ebre, no es pot parlar de vegetació potencial en el sentit usual d'aquesta expressió. Sempre que en aquest text parlem de vegetació potencial cal entendre que ens referim a aquella vegetació natural que podria fer-se en cada indret ateses les característiques generals d'aquest en el moment de l'estudi, és a dir, la vegetació que hom troba generalment lligada a les condicions ecològiques que caracteritzen en aquest moment cada indret del delta. No cal dir, doncs, que la vegetació potencial de què es pugui parlar pot no tenir res a veure amb hipotètiques situacions primitives, anteriors a la intervenció humana; moltes vegades la vegetació potencial d'un indret del delta pot ser diferent de la que hi havia en el mateix indret fa un cert nombre d'anys (sobretot a la perifèria més pròxima al mar obert), no rarament per l'excel·lent raó que l'indret en qüestió encara no havia emergit o, per contra, era molt més allunyat de la línia de costa que no ho està actualment.

En qualsevol cas, per tal de defugir tot equívoc, evitarem al màxim de referir-nos en cap cas (fins i tot en aquells en què les comunitats establertes en un indret mereixen veritablement el qualificatiu de permanents) a vegetació potencial sinó a dominis de vegetació, entenent com a tals els espais que, en el moment de l'estudi, podrien ser ocupats (o ho són efectivament) per unes certes comunitats; en alguns casos podrem referir-nos també a possibles canvis en el temps dels límits d'aquests dominis.

Ben entès, els dominis de vegetació estan molt estretament lligats al tipus de substrat i, fonamentalment, a les característiques del sòl. Coincideixen pràcticament amb els quatre grans tipus de sòls enunciats a 2.3. Ens referirem successivament als dominis de vegetació lligats als sòls francs, als marjalencs, als salabrosos i als sorrencs.

* Un jornal d'arrossar equival a 2190 m². Aquesta superfície és molt inferior a la del jornal de les terres interiors, cosa que s'explica per la feixuguesa amb què hom treballava en els camps inundats.

2.4.1. EL DOMINI DELS BOSCOS DE RIBERA

Els sòls francs coincideixen bàsicament amb els dipòsits pròpiament fluvials del delta. Aquests sòls, pròxims sempre al curs actual del riu o coincidents amb els braços morts d'aquest, tenen a escassa profunditat un nivell freàtic d'aigua dolça. Aquestes condicions de substrat són les que corresponen, a la regió mediterrània, als ambients en què poden desenrotllar-se els boscos de ribera (*Populetalia albae*), fonamentalment les alberedes i les salzedes. L'origen relativament recent del delta de l'Ebre i la seva presumible artificialització per via de pasturatge des d'èpoques força reculades (pensem que l'època de màxim creixement del delta va del segle XV al XIX i que ja des del 1408 existia a Tortosa un lligallo els ramats del qual, versemblantment, explotaven les terres del delta com a pastures d'hivern) fa pensar que, probablement, el bosc de ribera no hi ha ocupat mai tota l'extensió que hauria pogut arribar a ocupar i que només s'ha consolidat del tot en algun moment dels darrers segles a la riba estricta del riu i a les illes formades enmig del curs d'aquest, com la de Gràcia, que conserva encara avui alguns dels millors testimonis d'aquest tipus de vegetació. Per altra banda, la part més important d'aquests sòls, els més aptes per a l'agricultura de tot el delta, ha estat posada en conreu fa molts anys i és ocupada sobretot per hortes, fruiterars i conreus de farratges. En contrapartida, el fet d'haver estat reblerts alguns sectors marjalencs i el d'haver estat cultivades com a arrossars grans extensions de terres inicialment més o menys salabroses, ha estès artificialment el territori on, potencialment, podrien fer-se els boscos de ribera, els límits del qual, al centre de les dues meitats del delta, resulta molt difícil de precisar.

No és aquest el lloc de descriure en detall els boscos de ribera: direm només, a tall de recordatori, que es tracta de boscos de caducifolis resistents a les inundacions, amb un estrat herbaci en el qual predominen els hemcriptòfits i, no rarament, amb algunes lianes. Tot i que es tracta de comunitats que tenen llur òptim a la regió eurosiberiana, a redós dels cursos d'aigua penetren profundament a la regió mediterrània. Al delta de l'Ebre foren dues les associacions de *Populetalia albae* presents: la salzeda (*Saponario-Salicetum purpureae*) i l'albereda (*Vinco-Populetum albae*). Es tracta de dues comunitats que ocupen posicions topogràfiques diferents respecte a la riba del riu, lleugerament més enlairada i menys exposada a les revingudes la de l'albereda. La salzeda, segons BOLÒS (O. DE BOLÒS, 1967) es trobaria al delta gairebé al límit meridional de la seva àrea, estesa només fins al nord del País Valencià. BOLÒS esmenta la localitat de les Cases del Riu (Baix Maestrat), a la riba del riu de la Sénia, com la localitat més meridional observada per ell. L'albereda, sempre a redós dels cursos d'aigua, té una àrea més extensa cap al sud, bé que ja al delta arriba florísticament molt empobrida.

2.4.2 EL DOMINI DE LA VEGETACIÓ MEDITERRÀNIA DE RIBERA

En els dipòsits fluvials més pròxims a la desembocadura del riu, en llocs en què les aigües tant superficials com freàtiques poden ser més o menys salabroses, els boscos de ribera no poden arribar a fer-se i són substituïts pels tamarigars (*Nerio-Tamaricetea*). L'extensió del domini dels tamarigars al delta de l'Ebre és molt reduïda i probablement mai no ha estat gaire més gran; el

que sí que és segur és que la seva localització ha variat molt en funció dels avenços i retrocessos de les diferents desembocadures del riu en el passat.

2.4.3 EL DOMINI DE LA VEGETACIÓ HELOFÍTICA

Les extenses zones del delta de l'Ebre ocupades per sediments d'origen lacustre (MALDONADO, 1972, 1975) constitueixen un territori avui parcialment conreat i ocupat per arrossars. En la part no conreada, helofitisme i halofília de la vegetació es combinen de totes les maneres imaginables per a donar un mosaic bigarrat de comunitats. Es tracta de zones més o menys deprimides, que fàcilment queden cobertes per aigües poc profundes de salinitat molt variable les unes respecte de les altres i, fins i tot, en el temps, d'elles amb elles mateixes. Tanmateix, a les parts d'aquestes zones on la inundació no és permanent, el microrelleu —en la mesura que influeix en el gruix de l'aigua i en la durada de la inundació— pot determinar unes condicions ambientals prou diferents que permetin l'establiment en uns llocs de comunitats més aviat helofítiques o, en d'altres, de comunitats més aviat halòfiles. Una petita depressió, que recull les últimes aigües que l'eixut de l'estiu evapora, pot representar un reducte permanent de vegetació helofítica; un petit marge, un antic límit entre dues antigues parcel·les d'arrossar abandonades, poden representar el refugi de fragments d'una comunitat halòfila.

Calia esmentar aquestes excepcions abans d'entrar a tractar les comunitats helofítiques perquè llur imbricació amb les comunitats halòfiles és un fet que cal tenir molt present en descriure-les i en definir-ne el domini. Les comunitats helofítiques ocupen avui el fons de les depressions més petites escampades per tot el delta i les ribes dels estanys; ocupen igualment determinats sectors de les ribes dels ports del Fangar i dels Alfacs (en definitiva possibles futures depressions). En poques paraules, tots els indrets permanentment inundats o que, si més no, conserven tot l'any una certa humitat superficial.

La vegetació natural predominant en aquest domini és constituïda pels canyissars, tant els d'aigua dolça (*Typho-Schoenoplectetum glauci*), que colonitzen les ribes dels estanys d'aigua dolça o feblement salabrosa (l'Encanyissada, la Tancada, etc.) i les depressions marjalènques de l'interior del delta, com els d'aigües salabroses (*Scirpetum maritimo-littoralis*), que ocupen les àrees abans esmentades de les ribes dels ports del Fangar i dels Alfacs.

En el cas de les comunitats helofítiques és particularment clar fins a quin punt resulta artificiosos parlar de vegetació potencial en una situació com la del delta de l'Ebre. Fa només un segle l'àrea dels canyissars d'aigua dolça era molt més gran que actualment per tal com, entorn de l'Encanyissada, la Tancada i altres estanys, s'estenien unes dilatades zones marjalènques que, posteriorment, han estat posades en conreu; sense la intervenció humana dels darrers cent anys, una part —difícil de precisar avui— dels arrossars del N de l'Encanyissada estaria ocupada per canyissars; encara és ben recent, a l'àrea de l'Aufacada, la dessecació d'una zona d'aiguamolls ocupada per canyissars per tal de destinar-la al conreu —en aquest cas no d'arròs, sinó de farratges i horta—. En un altre ordre de coses, pel que sabem de l'evolució del delta en els darrers cinc-cents anys, els estanys de l'Encanyissada i de la Tancada eren àmpliament oberts al mar fin ben avançat el segle XVIII, de manera que, fins aleshores, la vegetació que colonitzava llurs ribes era versemblantment un

canyissar feblement halòfil com el que avui ocupa una part de les ribes de l'immediat port dels Alfacs (riba que, naturalment, no existia en aquella època); anàloga situació deu haver-se produït a la zona d'aiguamolls del nord del delta (estany de l'Olla, de l'Estella, de l'Arena, etc.). L'actual evolució del front del riu fa previsible que algunes de les àrees litorals pròximes a la desembocadura del riu i colonitzades avui per canyissars oligohalobis segueixin, en un futur no gaire llunyà, l'evolució indicada per a les ribes de l'Encanyissada i de la Tancada.

Estretament lligades —si més no topogràficament— a les comunitats helofítiques, hi apareixen, tal com ja hem indicat, algunes comunitats feblement halòfiles pròpies de sòls salabrosos inundats durant períodes poc llargs. La més important és segurament l'espartinar (*Spartino-Juncetum maritimi*) que, no rarament, forma una vorada força contínua entorn dels canyissars, tot situant-se sempre en posicions topogràfiques lleugerament més enlairades i ocupant també, per aquest mateix fet, alguns enclavaments al mig de poblaments extensos de canyís. Els espartinars poden presentar l'aspecte d'una jonquera amb presència d'espartina però, més sovint, es presenten com a poblaments densos i gairebé purs d'aquesta espècie.

2.4.4 EL DOMINI DE LA VEGETACIÓ HALÒFILA

A tota la perifèria del delta, coincidint més o menys amb les àrees emergides de dipòsits fluviomarins i holomarins (MALDONADO, 1972, 1975), es localitzen grans extensions de sòls salabrosos. Aquests sòls corresponen sempre a zones relativament allunyades del curs del riu o de les ribes dels estanys d'aigua dolça i, per aquesta raó, no reben la influència de les aigües freàtiques dolces, sinó que llur capa freàtica, d'origen marí, és ben salabrosa. Una part d'aquests sòls ha vist modificar-se considerablement les seves condicions gràcies al conreu de l'arròs i al consegüent rentat que la periòdica inundació d'aquest conreu exigeix. Això fa possible l'establiment d'espècies —tant espontànies com cultivades— no especialment halòfiles, però això només mentre duren els efectes de rentat esmentats. Els pagesos del delta saben molt bé que, a les zones de sòls mitjanament salats, és possible d'intercalar una o dues collites d'hortalisses o de farratges cada una o dues d'arròs, però que la productivitat d'aquells conreus disminueix ràpidament si hom pretén continuar-los més enllà d'aquest límit i que apareixen ràpidament claps d'eflorescències salines. Fins i tot en intents recents de conreu industrial, altament sofisticats, d'algunes zones salabroses, aquests efectes s'han fet sentir.

La major part dels arrossars actuals del delta han estat guanyats mitjançant la inundació dels sòls salats. Això vol dir que el domini de la vegetació halòfila ha sofert una retallada important els últims cent anys. Això no obstant ocupa encara superfícies molt importants a tota la perifèria del delta i, d'altra banda, s'imbrica sense clara solució de continuïtat tant amb el domini de les comunitats helofítiques, com amb el de les comunitats psamòfiles. Fins i tot el seu límit amb el domini dels boscos de ribera resulta difícil de precisar malgrat les evidents diferències entre ambdós tipus de comunitats.

Ja ens hem referit a les imbricacions amb les comunitats helofítiques; més endavant parlarem de les que presenten amb les comunitats psamòfiles. Pel que fa al límit entre els dominis de les comunitats halòfiles i dels boscos de ribera,

tres raons justifiquen la dificultat de la delimitació: l'oscil·lació natural del llinar entre aigües dolces i aigües salabroses en el nivell freàtic deguda a la dinàmica mateixa del delta, a les diferències en el cabal del riu, a les marees, a les plenes, etc.; les modificacions que, en aquesta oscil·lació natural, ha introduït i introdueix el conreu de l'arròs; i, finalment, l'ocupació total de les àrees d'antiga «frontera» pels arrossars.

Al delta de l'Ebre, el domini de les comunitats halòfiles hi és, doncs, àmpliament representat. També hi és àmpliament diversificat; pràcticament la totalitat de comunitats halòfiles presents als Països Catalans hi són representades, des dels espartinars (*Spartino-Juncetum maritimi*) a què ja ens hem referit, fins als poblaments de *Zygophyllum album*, passant per altres jonqueres halòfiles (*Schoeno-Plantaginetum crassifoliae*) i pels salicornars, tant herbacis (*Salicornietum emerici*) com fruticosos (*Arthrocnemetum fruticosi*).

De totes aquestes comunitats les més genuïnament i estrictament halòfiles són els salicornars, els quals ocupen els sòls argilosos humits i salats; constitueixen poblaments dispersos que deixen gran part de la superfície del sòl al descobert i només rarament formen poblaments densos, generalment de poca extensió. Les jonqueres halòfiles corresponen generalment a imbricacions amb comunitats helofítiques o a àrees de condicions més o menys semblants, com ara sòls sorrencs més aviat humits i poc o molt salabrosos (cas del *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae*). Remarquem que és en aquestes comunitats, si més no en algunes, on apareixen la majoria de les espècies més notables de la flora del delta de l'Ebre (*Zygophyllum album*, *Limoniastrum monopetalum*, etc.).

2.4.5 EL DOMINI DE LA VEGETACIÓ PSAMÒFILA

No cal dir que al front litoral del delta de l'Ebre hi ha extenses platges i que les formacions de dunes existents, tant a la península dels Alfacs com a la Illeta de l'illa de Buda, són de les més importants de les nostres costes. Cal esmentar també les petites illetes sorrenques al mig dels lluenters de la península dels Alfacs, en les quals s'observa una zonació que va dels salicornars fins a les comunitats pròpiament psamòfiles (*Crucianelletum* i *Eriantho-Holoschoenetum australis*), amb una banda intermèdia en què es troben jonqueres halòfiles i on sovintegen els poblaments de *Zygophyllum album*, en la més característica, segurament, de llurs localitzacions. A les platges hom observa la zonació característica a les nostres costes, amb l'*Agropyretum mediterraneum* al límit del front de les onades, l'*Ammophiletum arundinaceae* a la part superior de les dunes mòbils i el *Crucianelletum maritimae*, més o menys imbricat amb les jonqueres halòfiles de l'associació *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae*, darrera d'aquestes dunes, sobre els sòls més o menys consolidats o, si més no, poc mòbils. Si la capa freàtica és pròxima a la superfície, no manquen poblacions d'espartina, fins en els sòls arenosos francament mòbils.

3. LA CARTA DEL PAISATGE VEGETAL

La carta del paisatge vegetal adjunta, de la qual el present text no és més que una memòria explicativa, ha estat establerta al llarg de diverses campanyes

de treball de camp i de gabinet durant els anys 1974 i 1975; alguns retocs finals i tot el procés d'elaboració del document definitiu han tingut lloc durant l'any 1976. Els autors, doncs, assumim la responsabilitat del document per al període esmentat, però no podem respondre de possibles modificacions ulteriors del paisatge; tanmateix cal aclarir que, d'aleshores ençà (1977), aquestes hipotètiques modificacions han d'haver tingut escassa significació.

L'alçament fitocartogràfic ha estat efectuat a escala 1:20 000; el document definitiu és ofert a escala 1:40 000. Hom ha dreçat un fons topogràfic pràcticament nou, tot aprofitant informacions ja existents i modificant-les amb aportacions pròpies. Ha estat possible de disposar també de dues cobertures aèries relativament recents, les quals, però, només afecten sectors parcials del delta.

Els recursos gràfics posats a contribució per a l'edició de la carta han estat els convencionals. Atès el reduït nombre d'unitats considerades, hom ha desestimant el sistema clàssic d'una gamma reduïda de colors (vegetació potencial) sobre la qual se superposen uns tramats o figurats determinats (vegetació actual), i hom ha recorregut a un color o combinació cromàtica per a cada unitat considerada. En prendre aquesta opció ha pesat molt, també, el valor tan relatiu que en un espai com el delta té el concepte de potencialitat (cf. 2.4).

Els arrencaments d'espècies arbòries plantades, sovint no considerats en dreçar els mapes de vegetació, han estat incorporats a la nostra carta, car, al delta, juguen un paper paisatgístic del màxim interès, impossible de passar per alt.

Entenem que és útil d'ampliar el contingut de la llegenda de la carta amb les consideracions que segueixen.

DOMINI DE LA VEGETACIÓ PSAMÒFILA (*Ammophiletea*)

1. *Fragments de vegetació de platja|duna*
2. *Vegetació de reraduna*
3. *Mosaic de comunitats psamòfiles*
4. *Mosaic de comunitats de grans graminies psamòfiles de duna|reraduna*

La vegetació de les platges i sorrals costaners té força importància al delta de l'Ebre. No hi podem trobar comunitats especialment notables, però sí comunitats banals excepcionalment ben constituïdes.

La vegetació psamòfila, efectivament, ha experimentat un retrocés molt considerable en tot el litoral català per raó de la gran freqüentació de què són objecte les platges del país. La vegetació psamòfila, tan acantonada en els seus enclavaments costaners, ha desaparegut virtualment de moltíssims indrets. Hom pot afirmar que fora dels golfes de Pals i de Roses i de les platges del delta de l'Ebre no ens en resten a Catalunya més que mostres dislocades i esparses.

Al delta de l'Ebre, la vegetació psamòfila no ha deixat d'experimentar els efectes de la freqüentació, però es presenta encara en tota la seva puïxança, sobretot als indrets menys sovintejats.

En algunes platges, la manca de comunitats psamòfiles no respon a problemes derivats de l'acció humana, sinó a la periòdica aparició de «plenes» de la mar o de temporals que baten totalment àrees enormes; és

el cas, entre d'altres, de la barra del Trabucador (platja de l'Aluet) i la punta del Fangar, completament inundades de tant en tant.

La tradicional trilogia *Agropyretum* a la platja, *Ammophiletum* a les dunes i *Crucianelletum* a la reraduna domina els sorrals del delta. L'*Agropyretum*, com pertot, és el més dislocat, i el *Crucianelletum*, quan es presenta, el menys malmès. No és excepcional de trobar-los tots tres plegats (unitat 3), com passa en algunes platges de l'àrea del Canal Vell.

Més corrent, però, és trobar *Agropyretum* i *Ammophiletum* sols i relativament malmesos (unitat 1). En alguns casos, arriba a aparèixer el *Crucianelletum* aïllat, englobat al si de comunitats més o menys halòfiles; aleshores, generalment es presenta poc o molt ruderalitzat, tot compartint l'espai amb un *Hypochoeridi-Glaucietum flavi* (unitat 2).

La composició d'aquestes comunitats és l'habitual. A l'*Agropyretum mediterraneum* apareix *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum*, *Sporolobus pungens*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Cakile maritima*, etc. L'*Ammophiletum arundinaceae* es presenta sobre les dunes i en la subas. *medicaginetosum*, que és la típica; duu *Ammophila arenaria* ssp. *arundinacea*, *Medicago marina*, *Echinophora spinosa* i tot d'altres espècies compartides amb les altres comunitats psamòfiles. El *Crucianelletum maritimae*, finalment, ofereix l'habitual presència de *Crucianella maritima*, *Ononis natrix* ssp. *ramosissima*, *Scabiosa atropurpurea* ssp. *maritima*, *Teucrium polium* ssp. *polium* var. *maritima*, etc.

Una quarta comunitat psamòfila fa acte de presència al delta de l'Ebre: l'*Eriantho-Holoschoenetum australis*. Fa de pont entre les comunitats pròpiament de sorral i les discretament halòfiles; ocupa les concavitats de la reraduna, allà on s'acumula una mica d'argila i d'aigua. Com a espècies dominants cal esmentar l'enorme *Erianthus ravennae* i *Scirpus holoschoenus*, a les quals fan costat altres plantes psamòfiles. Al delta de l'Ebre, aquesta comunitat apareix barrejada amb el *Crucianelletum* i amb l'*Ammophiletum* (unitat 4), majorment a l'àrea de la punta de la Banya (vegeu, també, la unitat 12).

DOMINI DE LA VEGETACIÓ HELOFÍTICA (*Phragmitetea*)

5. *Canyissars i jonqueres*
6. *Mosaic de canyissars i poblaments de nenúfars*

Els canyissars dominen amplament a la perifèria de totes les llacunes deltaïques i fins a les ribes marines de les grans badies dels Alfacs i del Fangar.

Normalment, sol tractar-se d'un *Typho-Schoenoplectetum glauci* amb *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Phragmites australis* (= *P. communis*), etc. En certs indrets d'aigües especialment dolces (unitat 6 i zones interiors) prospera la subas. *typho-phragmitetosum australis* (= *typho-phragmitetosum communis*), dominada per *Phragmites australis* ssp. *australis* (= *P. communis* ssp. *communis*), el canyís típic; per contra, als llocs d'aigües lleugerament salabroses es constitueix la subas. *phragmitetosum ruscinonensis* (= *phragmitetosum isiaci* auct.), presidida per *P. australis* ssp. *ruscino-*

nensis (= *P. communis* ssp. *isiacus* auct., *P. communis* ssp. *ruscinonensis*), subspècie de canyís especialment alta i robusta (fins a 4 m). Prop de l'Encanyissada hi ha extensions notables de la subas. *cladietosum marisci* (= *Mariscetum oligohalinum*), en la qual *Cladium mariscus* desplaça ampleament el canyís.

Vora el mar, a vegades arrelat fins a les aigües somes de la badia, es fa, escàs, el *Scirpetum maritimi - littoralis*, comunitat molt més halòfila que l'anterior, amb *Scirpus maritimus*, *Scirpus littoralis*, etc. La subas. *phragmitetosum ruscinonensis* presenta encara canyís abundant (vores de la bassa de l'Estella, del Canal Vell), mentre que la subas. *schoenoplectetosum littoralis*, la més halòfila, és quasi un poblament pur de *Scirpus*. També vora el mar, però sobre la terra ferma, en sòls més o menys sorrencs i feblement salats, humits, arriba a constituir-se la jonquera d'espartina, el *Spartino-Juncetum maritimi*.

Els canyissars deltaics solen anar lligats a aigües somes i quietes. Això no obstant, també es fan a les ribes de canals i sèquies. En aquests canals prolifera el *Potametum denso-nodosi*, amb diversos *Potamogeton* i altres hidròfits submergits; a l'àrea denominada Prat del Notari apareix, abundant, *Nymphaea alba*, espècie notable en aquestes latituds (unitat 6).

Els canyissars són indestriables de la imatge del delta. Hi juguen un paper espontani comparable al de l'arròs en la mesura que, en qualitat d'helòfits, ocupen àrees inundades altrament dominables per la vegetació halòfila si no fos pel lavatge constant. Sembla clar que bona part dels actuals arrossars haurien estat canyissars uns quants decennis enrera: els arrossars actuals limiten amb els canyissars segons fronteres rectilínies i escairades, circumstància que prova la interconvertibilitat d'ambdues formacions i que convé de destacar per tal de no fer sospitoses les delimitacions de la nostra carta.

L'home del delta obté del canyissar materials per a bastir les seves cabanes i, especialment, boga (*Typha*) i xisca borda (*Cladium mariscus*). L'explotació de la boga i del blanquet, nom que rep la xisca borda un cop seca i preparada, efectivament, és important (una i àdhuc dues d'extraccions l'any) al punt que alguns canyissars són objecte d'atencions paraagràries. Els feixos de boga posats a secar sovintegen per tot el delta.

DOMINI DE LA VEGETACIÓ HALÒFILA (*Arthrocnemetea*)

7. *Salobrar típic*
8. *Salobrar típic parcialment denudat*

Les extensions ocupades per l'*Arthrocnemum fruticosum* no són negligibles al delta de l'Ebre. Aquesta comunitat, rara al nostre país, enlloc no és tan ben constituïda i extensa com al delta. Hi ocupa sòls salats, argilosos i permanentment humits; cal entendre que els arrossars perifèrics li han retallat una part del domini. L'*Arthrocnemum fruticosum* es presenta com un poblament homogeni d'*Arthrocnemum glaucum* i *A. fruticosum*, amb alguna altra espècie halòfila escadussera: *Inula crithmoides*, *Atriplex portulacoides*, etc.

Aquesta comunitat apareix particularment ben constituïda a l'illa de Buda i, també, en diverses àrees litorals que miren a mar obert; a l'àrea de les badies dels Alfacs i del Fangar no té gaire rellevància. En contacte immediat amb la platja, no sol arribar a constituir-se gaire densament, de segur per la permeabilitat dels sòls, sorrencs en aquests indrets; aleshores (unitat 8), apareix com una comunitat esclarissada que deixa amplis espais denudats sense cobrir. En aquests indrets, d'altra banda, no manca la pastura, cosa que contribueix sens dubte a la reducció de la biomassa vegetal. Més part de dins, sobre sòls argilosos permanentment humits, es fa francament dens (unitat 7).

9. *Jonquera halòfila amb crassifolis*

El *Schoeno-Plantaginetum crassifoliae* ocupa extensions petites al delta. Es fa a llocs de salinitat moderada i permeabilitat alta, és a dir, a sòls sorrencs i enlairats, discretament argilosos. Es presenta com una comunitat herbàcia dominada per plantes junciformes o de fulla crassa: *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, *Aster tripolium*, *Juncus acutus*, etc.

10. *Mosaic de jonquera halòfila amb crassifolis i salobrar típic*

11. *Mosaic de jonquera halòfila amb crassifolis i salobrar de salicornia herbàcia*

És molt corrent que el *Schoeno-Plantaginetum* aparegui fent mosaic amb l'*Arthrocnemum fruticosi* o amb el *Salicornietum emerici*. Del primer cas (unitat 10), n'hi ha petites mostres per tot el litoral, sobretot a àrees que han sofert alguna manipulació física del sòl: en els cavallons més enlairats es fa el *Schoeno-Plantaginetum*, mentre que a les depressions s'instaura l'*Arthrocnemum*. El segon cas (unitat 11) és comparable, bé que aleshores entra en joc una nova comunitat, el *Salicornietum emerici*. Aquesta comunitat terofítica duu *Salicornia herbacea* i poca cosa més, i es localitza a indrets molt salats i només temporàniament inundats. La combinació del *Salicornietum emerici* amb el *Schoeno-Plantaginetum* pren un especial relleu a l'àrea litoral pròxima a la Tancada i al punt d'arrencada de la barra del Trabucador.

12. *Mosaic de salobrar, jonquera halòfila i comunitats psamòfiles*

En algunes de les illetes que apareixen a la punta de la Banya hi ha diverses comunitats halòfiles i psamòfiles perfectament diferenciades a l'espai, però indestriables en l'escala de representació escollida: ens ha calgut recórrer a la solució del mosaic, bo i mesclant dos dominis de vegetació ben distints. La situació es repeteix, aproximadament, en alguns punts costaners de la mateixa punta. Efectivament, a les vores de les esmentades illetes, a les àrees dels sòls argilosos salats, es constitueix un *Arthrocnemum fruticosi* típic. Part dedins d'aquesta sanefa de salobrar, a les àrees un xic més enlairades, no tan salades, hi ha una banda de *Schoeno-Planta-*

ginetum, i a la zona central, més enlairada i totalment arenosa, s'hi fa un *Crucianelletum maritimae* i/o un *Eriantho-Holoschoenetum australis*. *Zygo-phyllum album* se situa ben sovint al límit entre el salobrar típic i la jonquera halòfila.

DOMINI DE LA VEGETACIÓ RIPÀRIA (*Populetalia albae* i *Nerio-Tamaricetea*)

13. *Mosaic d'albereda i canyar*

Cal suposar que el *Vinco-Populetum albae* hauria tingut una gran rellevància al delta, baldament la comunitat ja es presenti empobrida en aquestes latituds. Actualment, ha quasi desaparegut del tot, substituït per arrencaments artificials de pollancre, salzes, etc., o simplement arranat.

Només a l'illa de Gràcia en subsisteixen retalls més o menys ben conservats, tanmateix barrejats amb arbres introduïts i amb notables extensions de canyar. A la riba dreta de l'Ebre, entre Amposta i Sant Jaume sobretot, també en queden restes, no recollides a la nostra carta.

14. *Tamarigar*

El *Tamaricetum canariensis* (= *T. gallicae*) ocupa poca extensió al delta de l'Ebre. Aquesta associació nitrohalòfila troba sens dubte al delta ambients massa humits per a poder fer-se amb puixança.

Atès això, és molt interessant adonar-se de la seva original situació deltaica, coronant les dunes de la Illeta a la base argilosa de les quals arren els tamarius. Aquesta sorprenent situació, a 8-10 m del nivell freàtic, revela una compensació de factors. Tanmateix hi ha motius per a creure que els tamarius han crescut amb les dunes, altrament les arrels de les plàntules no haurien atès el nivell freàtic.

Juntament amb els *Tamarix* resulta abundant *Cynanchum acutum*.

CONREUS

15. *Arrossar*

16. *Arrossar abandonat, envaït de plantes halòfiles i helofítiques*

Indubtablement, és el conreu de l'arròs l'activitat agrícola més vistenta, ara com ara, al delta de l'Ebre. Hi és dedicada una part molt considerable de tota la superfície deltaica (unitat 15), sensiblement coincident amb l'àrea de sòls mitjanament salats (cf. observació sobre els «caixers» en els comentaris a la unitat 17).

El conreu de l'arròs és, malgrat tot, una activitat recent al delta. Fins que no foren construïts els canals anomenats de l'Esquerra (1860) i el de

la Dreta (1908), els conreus no pogueren arrencar de manera efectiva. Els primers conreadors d'arròs, doncs, arribaren al delta de l'Ebre durant el segle passat i procedien de terres valencianes i empordaneses. És amb llur adveniment que començà de dibuixar-se el complex enteixinat actual de sèquies i canals de desguàs, imprescindible per a l'activitat agrícola (SERÓ & MAYMÓ, 1972).

Cal interpretar la presència dels arrossars actuals com el resultat d'una política agrària possibilista que s'adonà de la impossibilitat de mantenir altres conreus a la zona, si més no mitjançant recursos convencionals. Sobre els sòls carregats de sals, efectivament, no és possible de fer altra cosa que arròs, car només el permanent rentat del sòl subsegüent a la inundació demanada per aquest cereal reïx a mantenir baixes les concentracions de sals sòdiques a la rizosfera. A través de les sèquies, i a favor de lleugeríssims desnivells acuradament calculats, l'aigua dels dos canals principals, sempre regulada, pot arribar als camps; els canals de desguàs permeten d'eixugar els camps abocant l'aigua al mar. Sèquies i canals disposen de nombroses comportes, en el cas de les primeres per a evitar una inundació excessiva, i en el cas dels segons no solament per a evitar l'assecamment dels conreus, sinó també per a evitar la remuntada de l'aigua salada marina en els moments de plena o de temporal.

Pel març hom condiciona físicament el sòl amb la xaruga (mena d'arada) o amb el rotobàtor i inunda els camps. Pel maig hom planta l'arròs prèviament pujat en planters adequats, o, d'uns anys ençà, el sembra a eixam com el blat. Del maig al setembre l'arròs creix, s'espiga i madura. La sega té lloc a mitjan setembre. Havent segat, hom fanga per enterrar el rostoll i tot seguit hom eixuga el camp; l'època d'eixugó (tardor-hivern) coincideix amb el període de màximes pluges i mínima evaporació, circumstància per la qual no arriba a produir-se un enriquiment excessiu del sòl en sals.

L'originalitat de les operacions agrícoles arrosseres és gran. Actualment, sembrant a eixam i recollectant amb màquines combinades comparables a les emprades a les àrees bladeres, aquestes operacions han esdevingut menys feixugues, alhora que han perdut pintoresquisme. Sorpren encara, però, el trànsit d'homes i màquines pels camps fangosos i embassats, o els enormes cilindres metàl·lics que substitueixen les rodes dels tractors, durant les fangades de tardor. Els tractaments pesticides són aplicats mitjançant fumigacions aèries, cosa fàcil, atesa l'orografia, i agraïda, vista la dificultat de maniobra sobre el terreny; per contra, tenen l'enorme inconvenient de la indiscriminació, factor que, unit a la contundència de les dosis emprades, causa estralls en la fauna de les llacunes i canyissars.

Els tractaments herbicides han reeixit a eliminar quasi totalment les espècies arvenses competidores. Fins fa pocs anys era corrent el *Cypero-Ammanietum coccineae* (BOLÒS & MASCLANS, 1955), comunitat amb *Cyperus difformis*, *Ammania coccinea*, *Lindernia dubia*, etc., de la qual és virtualment impossible actualment de dreçar un inventari complet i típic; tanmateix, hom troba encara les espècies de la comunitat, però insolidàries i sovint refugiades a les petites margenades de les vores dels camps. *Ammania coccinea* i *Lindernia dubia* són de les adventícies més notables de la nostra flora.

A l'interior de les sèquies és prou habitual el *Potametum denso-nodosi*,

amb diverses espècies de *Potamogeton*, *Ceratophyllum demersum*, etc., mentre que a llurs vores es fa l'*Irido-Polygonetum salicifolii*, comunitat de grans plantes herbàcies entre les quals destaca *Polygonum salicifolium*, acompanyat d'*Iris pseudacorus*, *Althaea officinalis*, etc. També hi fa acte de presència el canyar (*Arundini-Convolvuletum sepium*), sovint emparador de densos poblaments d'*Eclipta alba*, adventícia tropical nitrohigròfila prou abundant als arrossars del delta.

En els camins i indrets ruderalitzats apareixen comunitats banals de *Chenopodietalia*, enriquides amb la presència d'alguna espècie destacable, o, en els llocs calcigats, gespes de *Potentillo-Polygonetalia avicularis*, majorment de *Trifolio-Cynodontion*. En aquest darrer cas es troba la comunitat nitrohalòfila d'*Heliotropium curassavicum*, una adventícia originària de l'Amèrica tropical, amb *Cynodon dactylon*, etc.

Sobre els sòls marcadament salats ni el conreu de l'arròs no és possible. És per això que fracassaren els intents de convertir en arrossars els indrets perifèrics del delta, immediats al mar, coberts espontàniament per les comunitats decididament halòfiles d'*Arthrocnemetalia* i *Limonietalia*. Aquests conreus abandonats (unitat 16) són ara a la mercè de la successió reconstitutiva, bé que les modificacions culturals efectuades en condicionen fortament el procés. Els canvis de nivell, els marges, etc., suposen variacions sensibles per als estrets sostres de tolerància en què es mouen aquelles especialitzades comunitats. Això fa que en el moment present hom s'enfronti amb un garbuix indestriable i aparentment capriciós de plantes halòfiles i helofítiques. Als solcs i als espais inundats amb aigua dolça progressen comunitats incipients de *Phragmitetea*, mentre que a les àrees humides però no rentades se'n constitueixen d'*Arthrocnemetea*.

17. *Horta, cereals de regadiu (blat de moro, melca) i plantacions de cànem*
18. *Fruiterar (cítrics, fruiters de pinyol i de grana)*
19. *Complex d'horta, fruiterar i urbanització extensiva*

Sobre els sòls profunds i no salats hom ha pogut recórrer a l'horta i als cereals de regadiu (unitat 17) o fins al fruiterar (unitat 18).

El fruiterar, òbviament, resta limitat a les àrees més consolidades i de sòl especialment franc, per raó de la fondària atesa per les arrels dels fruiters. Això equival a dir que els fruiters són només a la capçalera del delta o a les àrees immediates al riu. Hom conrea cítrics (tarongers, mandariners, alguns llimoners) i altres fruiters diversos, tant de pinyol com de grana (presseguers, pomeres, pereres, etc.). Els tarongerars i mandarinarars deltaics són ben a prop del límit septentrional de les possibilitats de l'espècie, malgrat la qual cosa presenten un excel·lent aspecte; en són un bon exponent els camps de l'illa de Gràcia.

L'horta, menys exigent, s'acosta més a les àrees salades, fins al punt que determinats camps experimenten un procés rotatiu de dedicació a l'arròs (anys de rentat) i de dedicació a l'horta. Aleshores basten unes operacions amb la xaruga per a bastir o desfer els cavallons que actuen de dics i dosificar talment l'aigua que el camp quedi inundat o simplement irrigat. En ple domini dels arrossars hom troba encara petits hortets enlai-

rats, els «caixers», possibles gràcies al gruix de terra que els calça i que els separa dels sòls salats subjacents; aquests caixers no han estat recollits al nostre mapa, irrepresentables com resulten (són especialment corrents a l'extrem sud-occidental del delta). Les hortalisses més conreades són, en primer lloc, les carxofes i després els enciams, les escaroles (localment anomenades endíviies), les faves, els fesols, les cols, les cebes i els melons, bé que hom hi arriba a trobar pràcticament de tot.

També hi ocupen extensions molt considerables el blat de moro i, actualment, la melca. La melca ha estat plantada sobretot en els sòls dessecats i drenats d'antics arrossars, especialment a l'àrea de l'hemidelta dret immediat a l'illa de Buda. En partides de característiques semblants hom ha plantat cànem després d'uns quants anys de fer-hi enciams. Aquests conreus, implantats al cor dels arrossars, són fàcilment detectables a la nostra carta.

Existeix modernament una certa inclinació a transformar els arrossars en horta, o en camps de blat de moro o de melca. Hi ha raons de rendibilitat que expliquen aquesta tendència. El magne projecte de dessecació del delta no persegueix altra cosa. Nosaltres pensem, però, que aquesta és una fallera de realització molt difícil, si no impossible. Les infraestructures de drenatge actualment existents, fetes amb esforç i sense estalviar mitjans, no reixen a evitar les eflorescències salines. La irrigació permanent, d'altra banda, pot conduir en aquests llocs a neosalinitzacions perilloses. Hom ha arribat a transformar en hortes no ja arrossars, sinó fins marjals (àrea de l'Erm Salat): crema dels canyissars, llaurada homogeneïtzadora amb xarugues, bombament de l'aigua, instal·lació d'una xarxa de drenatge a base de canonades ceràmiques practicables per l'aigua salada subjacent i irrigació continuada amb aigua dolça.

La nostra posició respecte a les possibilitats de l'horta al delta de l'Ebre és força circumspèct. En èpoques de plena hom ha arribat a enregistrar afloraments de sal fins a l'illa de Gràcia: no sembla que hom pugui fer fàcilment cara a aitals escomeses. Hem trobat plantes halòfiles en força camins de l'actual horta, a l'àrea fronterera amb els arrossars, cosa que ens inclina a creure que l'àrea actualment ocupada per l'horta s'acosta sensiblement a la màxima que li és postulable. D'acord amb el testimoni de diversos agricultors, fins els carxoferars de la capçalera han experimentat alguns problemes darrerament, la qual cosa fa pensar en una lenta però real progressió de la sal àdhuc a zones on l'abandó de l'arròs fou molt primerenc i justificat. D'altra banda, costa de capir el sentit d'una política agrària que esmerça milions a reconvertir arrossars en horta mentre tolera que hom destrueixi gratuïtament les magnífiques hortes ja existents al camp de Tarragona o (projecte d'embassament de Miravet) a les mateixes terrasses de l'Ebre. Tot això no vol dir, és clar, que hom no pugui estudiar a fons el problema, sobretot davant de l'evidència dels excedents arrossers.

A l'àrea de la Cava i Jesús i Maria es produeix una indistinguible barreja d'horta, fruiterar i urbanització extensiva (unitat 19). Ha semblat oportú de considerar el conjunt com una nova unitat de paisatge, cartografiable independentment, bé que les seves característiques agrícoles siguin en tot comparables a les de les dues unitats suara comentades.

En tots aquests regadius apareixen retalls més o menys típics del *Setario-Echinochloetum colonnae*. A les sèquies, camins, etc., s'instauen les ma-

teixes comunitats que ja hem glossat a propòsit de les unitats 15 i 16, bé que les nitrohalòfiles (comunitat d'*Heliotropium curassavicum* o d'*Eclipta alba*, per exemple) hi manquen o raregen.

BIBLIOGRAFIA

- BAHR, W.: 1972. «Die Marismas des Guadalquivir und das Ebrodelta. Zwei spanische Reisbaulandschaften», *Bonner Geographische Abhandlungen*, 45. Bonn.
- BOLÒS, O. DE: 1957. «De vegetatione valentina, I», *Collect. Bot.*, 5: 527-596. Barcelona.
- 1967. «Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura». *Mem. R. Acad. Cienc. y Art. Barcelona*, 38 (1). Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, y MASCLANS, F.: 1955. La vegetación de los arrozales en la región mediterránea», *Collect. Bot.*, 4 (3): 415-434. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J., et col.: 1935. «L'excursion de la SIGMA en Catalogne (Pâques, 1934)», *Cavanillesia*, 7: 89-110, 153-167. Barcelona.
- 1952. «Les groupements végétaux de la France méditerranéenne». *C.N.R.S., Service de la Carte des Groupements Végétaux*. Montpellier.
- FOLCH, R.: (en premsa). «El poblament vegetal de les comarques litorals compreses entre el Coll d'Alforja i l'Ebre», *I.E.C., Arxius Sec. Ciènc.* Barcelona.
- GUINOCHE, M.: 1970. «Clè des classes, ordres et alliances phytosociologiques de la France», *Naturalia Monspeliensia (ser. bot.)*, 21: 79-119. Montpellier.
- MALDONADO, A.: 1972. «El delta del Ebro: estudio sedimentológico y estratigráfico», *Bol. Estratig.*, 1. Barcelona.
- 1975. «The Ebro delta, sedimentary environments and development», *IXth. International Congress of Sedimentology (Nice, July 1975). Field Guide to Trip 16: The Ebro Delta*, pp. 19-58. Barcelona.
- MOLINIER, R., et TALLON, G.: 1970. «Prodrome des unités phytosociologiques observées en Camargue», *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 19. Marsella.
- SERÓ, R., i MAYMÓ, J.: 1972. «Les transformacions econòmiques al delta de l'Ebre», *Servei d'Estudis de Banca Catalana*. Barcelona.
- VILAR, P.: 1966. «Catalunya dins l'Espanya Moderna, III. Les transformacions agràries del segle XVIII català». Edicions 62. Barcelona.

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 69-101

Rafael BALADA
Grup d'Estudis de la Natura
A. E. d'Amposta

Ramon FOLCH I GUILLÈN
Ramon M. MASALLES
Eulàlia VELASCO I BATLLE
Departament de Botànica
Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona

Catàleg florístic del delta de l'Ebre

(Primera aproximació)

FLORISTIC CATALOGUE OF EBRE DELTA (FIRST DRAFT)

ABSTRACT

This vegetation catalogue contains all the bibliographical information published up till now—fleetingly and dispersely—and the unpublished data provided by the authors and by LL. DE TORRES.

The localization of finds is given in accordance with square territorial units 10 kilometers wide, taken from the U.T.M.

El present catàleg florístic del delta de l'Ebre constitueix una primera aproximació al tema. Conté la informació bibliogràfica fins ara publicada, molt parcial i esparsa, i un seguit d'aportacions inèdites dels autors i de LL. DE TORRES. Entenem que és una base estimable per a un ulterior i molt desitjable treball que es proposi l'estudi florístic exhaustiu del delta a fi d'establir-ne un catàleg complet i raonat.

Les aportacions de R. BALADA i de LL. DE TORRES són el resultat de diverses campanyes d'herborització sistemàtica al delta; les aportacions de la resta de nosaltres (R. FOLCH, R. M. MASALLES i E. VELASCO) corresponen a dades recollides de manera no sistemàtica al llarg dels treballs de dreçament de la carta del paisatge vegetal que figura en una altra part d'aquest mateix volum. Volem agrair de manera molt especial a LL. DE TORRES els materials inèdits que ha volgut facilitar-nos. També ens cal agrair algunes citacions inèdites que ens ha facilitat X. FERRER.

La localització de les citacions és feta d'acord amb unitats territorials quadrades de 10 km de costat preses sobre la quadrícula U.T.M. (vegeu figura); d'acord amb les disposicions internacionals sobre la superfície mínima necessària per a considerar un quadre, les dades de CF21 han estat incorporades a CF11, i les de CF20 a CF10. Per a cada una d'aquestes unitats modulars consignem les citacions bibliogràfiques existents, les dades de camp de R. BALADA, X. FERRER i LL. DE TORRES, i les de la resta de nosaltres (F/M/V).

La llista bibliogràfica que clou aquest treball permet la localització de les obres a què corresponen aquestes citacions. Quan la informació bibliogràfica en qüestió no fa possible l'atribució segura d'un determinat quadre U.T.M., el nom de l'autor figura entre parèntesis.

La figura adjunta, ultra situar la posició dels quadres U.T.M., facilita la localització d'algunes espècies notables i acantonades.

Acanthus mollis L.

BF90 Balada

Achillea ageratum L.

BF91 Balada, Torres *BF90* Balada *CF01* (Torres)

Adiantum capillus-veneris L.

BF91 Balada *BF90* Balada *CF00* Balada, F/M/V
CF01 Balada

Aetheorrhiza bulbosa (L.) Cass. (*Crepis bulbosa* (L.) Tausch.)

CF01 Torres *CF10* Balada, F/M/V *BE99* (Br-Blanquet)
CE09 (Br-Blanquet), Torres, Balada, F/M/V

Agave americana L.

CF10 Balada *BE99* Balada

Agrimonia eupatoria L.

BF90 Balada, F/M/V *CF01* F/M/V *CF00* Balada, F/M/V
CF10 F/M/V

Agropyron campestre Gr. et G. (*A. glaucum* Roem. et Schultz)

BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF00* F/M/V

Agropyron junceum (L.) P. B.

CF01 F/M/V *CF11* F/M/V *CF10* Balada, F/M/V
BE99 (Br-Blanquet), Balada *CE09* (Br-Blanquet), Balada

Agrostemma githago L. (*Lychnis githago* (L.) Scop.)

CF00 Torres

Agrostis stolonifera L. (*A. alba* auct., non L.)

BF91 Torres *BF90* O. Bolòs *CF00* F/M/V

subsp. **maritima Lmk.**

CE09 Balada

Agrostis verticillata Vill. (*A. semiverticillata* (Forsk.) Christ.)

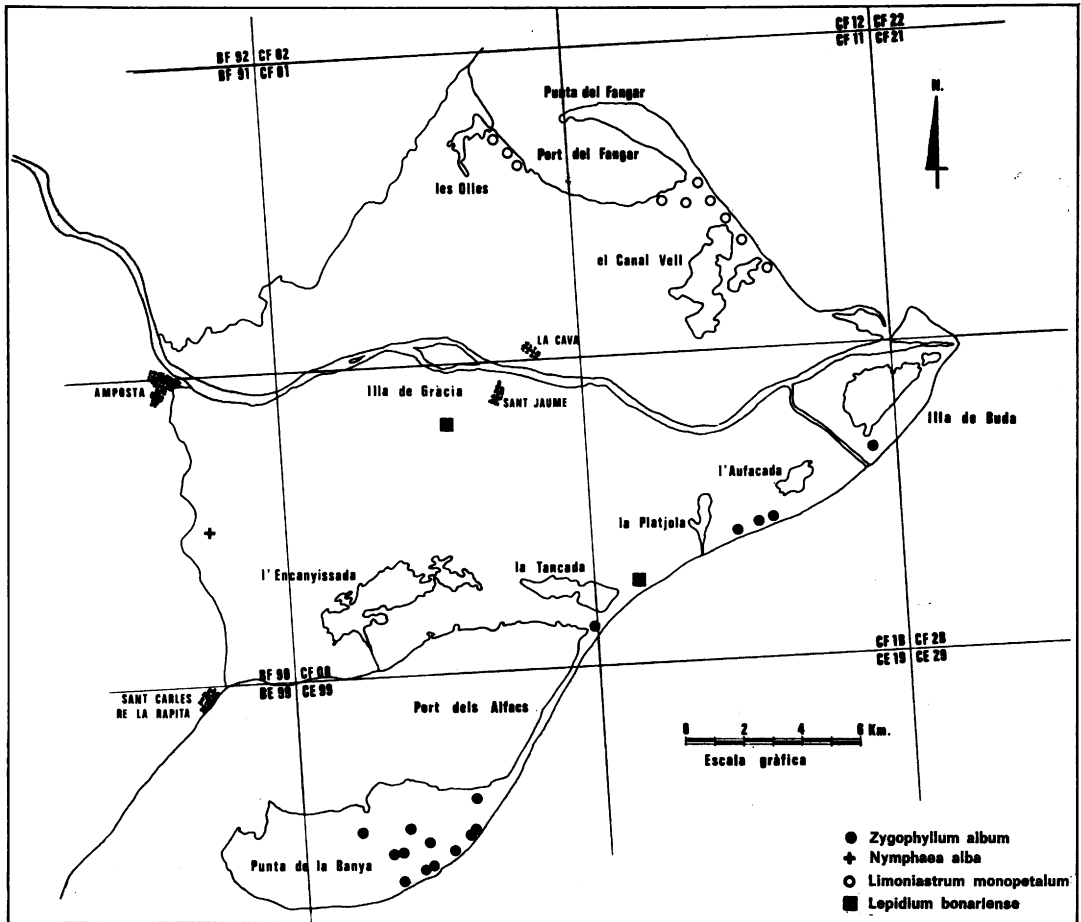
BF91 Torres *BF90* F/M/V *CF10* F/M/V

Alisma plantago-aquatica L.

BF91 Torres *BF90* O. Bolòs/Masclans, Balada, F/M/V
CF01 O. Bolòs/Masclans, F/M/V *CF00* Balada, F/M/V
CF10 Balada, F/M/V

Allium ampeloprasum L.

BF91 Balada



Mapa 1. Malla U.T.M. considerada i localització d'algunes espècies particularment interessants.

Allium roseum L.

BF90 Balada

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

BF91 Balada

CF00 Balada

BF90 Balada

CF10 Balada

CF01 Balada

Althaea officinalis L. (inc. *A. taurinensis* DC.)

BF91 Torres BF90 (O. Bolòs), F/M/V CF01 F/M/V
CF00 F/M/V CF10 F/M/V CF09 F/M/V

Amaranthus albus L.

CF01 Torres

Amaranthus blitoides S. Watson

BF91 Torres BF90 F/M/V CF01 F/M/V
CE09 Balada

Amaranthus deflexus L.

BF91 Torres

Amaranthus graecizans L. (*A. sylvestris* Vill., *A. angustifolius* Lmk.)

BF90 F/M/V

Amaranthus hybridus L. (*A. chlorostachys* Willd.)

BF91 Torres BF90 F/M/V CF00 F/M/V

Amaranthus lividus L. (*A. blitum* L.)

BF90 F/M/V CF01 F/M/V CF10 F/M/V

Amaranthus muricatus (Moq.) Gillies ex Hicken

CE09 F/M/V

Amaranthus retroflexus L.

BF90 F/M/V CF01 F/M/V CF00 F/M/V

Ammania coccinea Rottb.

BF91 Torres BF90 O. Bolòs/Masclans, F/M/V
CF01 O. Bolòs/Masclans CF00 Balada
CF10 F/M/V

Ammophila arenaria (L.) Link subsp. **arundinacea** (Host.) Rouy

CF01 Torres CF11 Torres, F/M/V BE99 F/M/V
CE09 Balada, F/M/V

Anacyclus valentinus L.

BF90 F/M/V CF01 F/M/V CF00 F/M/V

Anagallis arvensis L.

BF91 Balada BF90 Balada CF01 F/M/V
CF00 Balada, F/M/V CF10 Balada CE09 Balada

Anchusa azurea Miller (*A. italica* Retz.)

BF91 Torres BF90 Balada

Andryala integrifolia L. (*A. sinuata* L., *A. arenaria* Boiss., *A. dentata* Sbt.)

CF01 F/M/V

- Antirrhinum majus** L. subsp. **litigiosum** (Pau) Rothm. (*A. litigiosum* Pau)
CF00 F/M/V
- Apium graveolens** L.
CF01 F/M/V CF10 F/M/V CF00 O. Bolòs
- Apium nodiflorum** (L.) Lag. (*Helosciadium nodiflorum* (L.) Koch.)
BF90 F/M/V CF01 F/M/V CF00 Balada, F/M/V
- Araujia sericofera** Brot. (subspontània)
BF91 Balada BF90 Balada
- Artemisia campestris** L.
BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet), Balada
- Artemisia maritima** L. subsp. **gallica** (Willd.) Burnat (*A. gallica* Willd.)
CF01 Torres, (Pignatti), F/M/V CF11 Torres, (Pignatti), F/M/V
CF10 Balada, F/M/V BE99 (Br.-Blanquet), Balada
CE09 (Br.-Blanquet), F/M/V
- Artemisia verlotorum** Lamotte
BF90 F/M/V
- Arthrocnemum fruticosum** (L.) Moq. (*Salicornia fruticosa* L.)
CF01 Torres, (Pignatti), F/M/V CF11 (Torres), (Pignatti)
CF00 F/M/V CF10 F/M/V BE99 (Br.-Blanquet), F/M/V
CE09 (Br.-Blanquet), F/M/V
- Arthrocnemum glaucum** (Del.) Ung.-Sternb. (*Salicornia macrostachya* Moric.)
BF90 Torres CF10 Torres, F/M/V CF11 Torres
CF00 Torres, F/M/V CF01 Torres, F/M/V BE99 (Br.-Blanquet),
F/M/V
CE09 (Br.-Blanquet), F/M/V
- Arundo donax** L. (*A. maximum* Forskal)
BF91 Balada BF90 F/M/V CF01 F/M/V
CF00 F/M/V CF10 F/M/V
- Asparagus acutifolius** L.
BF90 Balada
- Asparagus stipularis** Forsk. (*A. horridus* L. fil.)
CF01 Torres, F/M/V BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V
- Asphodelus fistulosus** L.
CF01 F/M/V CF00 Torres, F/M/V BE99 (Br.-Blanquet),
Torres
CE09 (Br.-Blanquet), (Torres), F/M/V

- Aster squamatus** (Spreng.) Hieron
BF91 (Torres) *BF90* O. Bolòs, F/M/V *CF01* O. Bolòs/Masclans, F/M/V
CF11 F/M/V *CF00* O. Bolòs/Masclans, F/M/V
CF10 F/M/V *CE09* F/M/V
- Aster tripolium** L. (*Tripolium vulgare* Nees)
BF90 (Webb) *CF10* (Webb), F/M/V *BE99* (Webb)
- Atriplex hastata** L.
CF00 F/M/V *CF10* F/M/V *BE99* Balada
- var. **salina**
CF01 Torres, F/M/V *CF11* Torres
- Atriplex patula** L.
BF90 F/M/V
- Atriplex tatarica** L. (*A. tornabeni* Tineo, *A. laciniata* sensu Coste)
CF10 F/M/V
- Avena barbata** Brot.
CF01 F/M/V *CF00* F/M/V
- Avena sterilis** L. (*A. macrocarpa* Moench.)
BF90 Balada *CE09* Balada
- Avellinia michelii** (Savi) Parl. (*Koeleria michelii* (Savi) Cos. et Dur., *Vulpia michelii* (Savi) Reichenb.)
CE09 Balada
- Ballota nigra** L.
BF90 F/M/V
- Bidens bipinnata** L.
CF00 Torres
- Blackstonia perfoliata** (L.) Hudson
BE99 (Br.-Blanquet) *CE09* (Br.-Blanquet)
- Borago officinalis** L.
BF91 Balada *BF90* Balada
- Boussingaultia cordifolia** Ten. (*B. baselloides* auct. non Humb., Bonp. et Kunth)
CE09 F/M/V
- Brachypodium distachyon** (L.) P. B. (*Trachynia distachya* (L.) Link)
CF00 F/M/V

Brachypodium phoenicoides (L.) Roemer et Schultes

BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres), F/M/V
CF11 F/M/V

Bromus willdenowii Kunt (*B. catharticus* Vahl, *B. uniolooides* (Willd.) H. B. K.,
B. scharaderi Kunth, *Ceratochloa pendula* Schrad.)

BF91 Balada

Bromus madritensis L.

BF91 Torres CF01 Torres

Bromus hordeaceus L. (*B. mollis* L.)

BF90 F/M/V

Bromus rigidus Roth. (*B. maximus* Desf., *B. villosus* Forsk.)

CF10 Balada CE09 Balada

Brunella vulgaris L. (*Prunella vulgaris* L.)

CF00 Balada

Buglossoides arvensis (L.) I. M. Jhonston (*Lithospermum arvense* L.)

CF00 Balada

Cakile maritima Scop.

BF90 (Torres) CF02 Torres CF01 Torres, F/M/V
CF11 Torres, F/M/V CF00 Torres, F/M/V CF10 Torres, Balada
BE99 Torres, Balada CE09 Torres, Balada, F/M/V

Calendula arvensis L.

CF01 F/M/V

Calendula officinalis L. (subsontània)

CF10 Balada

Callitriche aquatica Huds.

BF90 Balada, F/M/V

Calystegia sepium (L.) R. Br. (*Convolvulus sepium* L.)

BF90 (O. Bolòs), Balada, F/M/V CF01 F/M/V
CF11 F/M/V CF00 Balada, F/M/V CF10 Balada, F/M/V

Calystegia soldanella (L.) R. Br. (*Convolvulus soldanella* L.)

CF01 Torres CF11 F/M/V CF10 Balada, F/M/V
CE09 Balada, F/M/V

- Capparis spinosa** L. (incl. *C. rupestris* Sm.)
BF91 Balada
- Capsella bursa-pastoris** (L.) Medic.
BF90 Balada *CF00* Balada
- Capsella rubella** Reuter
BF90 F/M/V *CF00* Balada
- Cardaria draba** (L.) Desv. (*Lepidium draba* L.)
BF90 Balada, F/M/V *CF00* Balada
- Carex distans** L.
BF91 (Torres) *CF01* (Torres)
- Carex divisa** Hudson (incl. *C. chaetophylla* Steudel, *C. rivalis* sensu Willk. non Gooden, *C. setifolia* Godron non Kunze)
BF91 Torres
- Carex extensa** Good.
CF01 F/M/V *CF10* F/M/V *CE09* Balada
- Carpobrotus edulis** (L.) N. E. Br. et Phil. (*Mesembryanthemum edule* L.)
CE09 Balada, F/M/V
- Carthamus lanatus** L. (*Kentrophyllum lanatum* (L.) DC.)
CF01 F/M/V
- Centaurea aspera** L.
CF01 F/M/V
- Centaurea calcitrapa** L.
BF90 F/M/V *CF01* Torres, F/M/V
- Centaurea melitensis** L.
CF00 F/M/V
- Centaureum pulchellum** (S. W.) Druce
CF11 F/M/V *CE09* Balada
- Centaureum tenuiflorum** (Hoff. et Link) Fritsch (*C. pulchellum* (S. W.) Druce subsp. *tenuiflorum* (Hoff. et Link) Maire, *Erythraea latifolia* auct., non Sm.)
CE09 Balada
- Centranthus ruber** (L.) DC.
BF90 Balada
- Ceratophyllum demersum** L.
BF90 Balada *CF00* Torres, F/M/V

Chenopodium album L.

BF90 F/M/V

CF11 F/M/V

CE09 F/M/V

Chenopodium glaucum L.

CF01 O. Bolòs/Masclans, Torres

CF11 (O. Bolòs/Masclans)

CF10 F/M/V

Chenopodium multifidum L.

BF91 Torres

CF01 (Torres)

Chenopodium murale L.

BF90 F/M/V

CF01 F/M/V

CF10 F/M/V

CE09 F/M/V

Cichorium intybus L.

BF90 F/M/V

CF01 F/M/V

CF00 F/M/V

CF10 F/M/V

Cirsium arvense (L.) Scop. (incl. *C. setosum* (Will.) Bieb., *C. incanum* (Gam.) Fischer)

CF01 F/M/V

CF00 F/M/V

CF10 F/M/V

Cynanchum acutum L.

BF90 (O. Bolòs), Balada, F/M/V

CF01 Balada, F/M/V

CF11 Torres, F/M/V

CF00 Balada, F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

BE99 Balada

CE09 Balada, F/M/V

Cynodon dactylon (L.) Pers.

BF91 Balada

BF90 O. Bolòs, Balada, F/M/V

CF01 F/M/V

CF00 Balada, F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

Cynoglossum creticum Miller (*C. pictum* Aiton)

BF90 Balada, F/M/V

CF01 (Torres), Balada, F/M/V

CF00 Balada, F/M/V

Cyperus difformis L.

BF91 Balada

BF90 O. Bolòs/Masclans

CF01 O. Bolòs/Masclans

Cyperus laevigatus L. subsp. **distachyos** (All.) Maire et Weiller (*C. distachyos* All., *Acorellus distachyos* (All.) Palla)

BF90 (A. Bolòs/O. Bolòs), O. Bolòs

CF01 Torres

CF11 Torres, F/M/V

CF00 (A. Bolòs/O. Bolòs)

Cyperus longus L. (*Pycnus longus* (L.) Hayek, incl. *C. badius* Desf.)

BF91 Balada

Cyperus serotinus Rottb. (*Pycnus serotinus* (Rottb.) Hayek)

CF01 O. Bolòs/Masclans

CF00 Torres

Daucus carota L.

CF01 F/M/V

CF11 F/M/V

CF00 Balada, F/M/V

CF10 F/M/V

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (*Panicum sanguinale* L.)

BF90 Balada, F/M/V

CF01 Balada

CF00 Torres, Balada

Diploaxis erucoides (L.) DC.

BF91 (Torres)

BF90 Balada, F/M/V

CF01 (Torres)

CF00 F/M/V

CF10 F/M/V

Dipsacus fullonum L. (*D. silvestris* Hudson)

BF90 F/M/V

CF00 Balada

Dorycnium rectum (L.) Ser. et DC. (*Bonjeania recta* (L.) Reich.)

CF01 F/M/V

CF00 F/M/V

Ecballium elaterium (L.) A. Richard

BF90 Balada

Echinochloa colona (L.) Link

BF91 (Torres)

BF90 F/M/V

CF01 (Torres)

Echinochloa crus-galli (L.) Beau

BF91 (Torres)

BF90 F/M/V

CF01 (Torres), O. Bolòs/Masclans, F/M/V

CF10 F/M/V

CF11 F/M/V

CF00 F/M/V

CE09 F/M/V

Echinophora spinosa L.

CF01 Torres

CF11 F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

CE09 Balada

Echium vulgare L.

BF90 F/M/V

Eclipta prostrata (L.) L. (*E. alba* (L.) L.)

BF90 O. Bolòs/Masclans, F/M/V

CF01 O. Bolòs/Masclans, F/M/V

CF11 (O. Bolòs/Masclans)

CF00 Torres

CF10 F/M/V

Epilobium hirsutum L.

BF90 Balada, F/M/V CF00 Balada, F/M/V

Epilobium parviflorum Schreb.

BF90 Balada, F/M/V

Equisetum ramosissimum Desf. (incl. *E. campanulatum* Poiret)

BF90 F/M/V

CF01 F/M/V

CF11 F/M/V

CF10 F/M/V

Eragrostis barrelieri Daveau

CE09 F/M/V

Erianthus ravennae (L.) P. B. (*Saccharum ravennae* L.)

BF91 Torres

BF90 Balada, F/M/V

CF01 (A. Bolòs/O. Bolòs), F/M/V

CF00 Torres, Balada, F/M/V

CF11 (A. Bolòs/O. Bolòs)

BE99 F/M/V

CE09 Balada, F/M/V

CF10 F/M/V

Erigeron bonariensis L. (*E. crispum* Pourret)

BF90 F/M/V

CF11 F/M/V

CF00 F/M/V

CE09 F/M/V

Erigeron canadensis L.

BF90 F/M/V

CF01 F/M/V

CF11 F/M/V

Erigeron naudini (Bonnet) G. Bonnier (*Conyza naudini* Bonnet)

BF90 F/M/V

CF11 F/M/V

Erodium chium (L.) Will.

BF91 Torres

CF01 Torres

Erodium malachoides (L.) L'Hérit. (incl. *E. subtrilobum* Jordan, *E. aragonense* Loscos)

BF90 Balada

CF01 Torres, F/M/V

Erucastrum nasturtiifolium (Poiret) Schulz (*E. obtusangulum* Rchb., *Diploaxis erucastrum* G. G.)

BF90 Balada

CF01 F/M/V

- Eryngium maritimum** L.
CF01 Torres, F/M/V *CF11* Torres, Balada
CF10 Balada, F/M/V *BE99* (Torres)
CE09 Balada, F/M/V
- Eucalyptus camaldulensis** Dehnh. (*E. rostrata* Schlecht.) (cultivat i subspontani)
BF90 Balada *CF10* Balada
- Euphorbia paralias** L.
CF01 (Pignatti), Torres, *CF11* (Pignatti), Torres,
F/M/V F/M/V
CF10 F/M/V *BE99* Balada *CE09* Balada, F/M/V
- Euphorbia peplis** L.
CF01 F/M/V *CF11* Torres, F/M/V *CF10* F/M/V
- Euphorbia prostrata** Aiton
BF91 (Torres) *CF01* Torres
- Euphorbia pubescens** Vahl.
BF90 Balada, F/M/V *CF00* Torres, F/M/V *CF10* Balada, F/M/V
- Euphorbia segetalis** L.
BF90 Balada, F/M/V *CF01* F/M/V *CF00* F/M/V
CF10 Balada, F/M/V *CE09* Balada
- Euphorbia serpens** Kunth et Humb.
BF90 F/M/V
- Euphorbia serrata** L.
CF00 F/M/V
- Euphorbia terracina** L.
CE09 F/M/V
- Festuca elatior** L. subsp. *arundinacea* (Schreb.) Hack.
BF91 (Torres) *CF01* (Torres)
- Foeniculum vulgare** (Mill.) Gaertn (*F. officinale* All.)
BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF11* F/M/V
CF00 Balada, F/M/V *CF10* Balada, F/M/V
- Fumaria capreolata** L.
BF90 Balada
- Fumaria parviflora** Lmk. (*F. caespitosa* Loscos)
CF00 Balada

- Galium aparine** L.
BF90 Balada
- Galium mollugo** L.
BF90 F/M/V
- Galium palustre** L.
BF90 (O. Bolòs), F/M/V CF10 F/M/V
- Galium tricornutum** Dand. (*G. tricornae* Withg.)
CF00 Balada
- Geranium dissectum** L.
BF90 Balada CF01 Balada CF00 Balada
- Geranium molle** L.
BF91 Torres CF01 Torres
- Geranium rotundifolium** L.
BF90 Balada, F/M/V
- Glycyrrhiza glabra** L. (*G. glandulifera* Waldst. et Kit.)
CF01 Balada CF00 Balada CF10 Balada
CE09 Balada, F/M/V
- Gnaphalium luteo-album** L.
CF00 Balada CF10 Balada CE09 Balada
- Halimione portulacoides** (L.) Aellen (*Obione portulacoides* Moq., *Atriplex portulacoides* L.)
CF01 (Pignatti), Torres, CF11 (Pignatti), F/M/V
F/M/V
CF00 F/M/V BE99 (Br.-Blanquet)
CE09 (Br.-Blanquet),
Torres, Balada,
F/M/V
- Hedypnois cretica** (L.) Will. (*H. globulifera* Lmk.)
CF01 F/M/V
- Helichrysum stoechas** (L.) Moench.
CF11 F/M/V CF10 Balada, F/M/V CE09 (Br.-Blanquet),
BE99 (Br.-Blanquet), Balada
Balada
- Heliotropium curassavicum** L.
BF90 (A. Bolòs/O. Bolòs), Balada CF00 (A. Bolòs/O. Bolòs), F/M/V CF01 (A. Bolòs/O. Bolòs), Torres
CF10 F/M/V CE09 F/M/V

Hirchsfeldia incana (L.) Lagrèze (*Sinapis incana* L.)

CF01 F/M/V CF00 F/M/V

Hordeum murinum L. subsp. **leporinum** (Link) Ascherson et Graebner (*H. leporinum* Link)

BF90 Balada CF10 Balada

subsp. **murinum**

BF90 Balada, F/M/V CF01 F/M/V CF00 Balada
CF10 Balada

Hymenolobus procumbens (L.) Nutt. ex Torray et A. Gray (*Hutchinsia procumbens* (L.) Desv., *Hornungia procumbens* (L.) Hayek)

BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet)

Hyoscyamus albus L.

BF90 Balada

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf. subsp. **hirta** (*Andropogon hirtus* L., *A. pubescens* Vis., *Cymbopogon hirtus* (L.) T. Thomson)

BF90 Balada CF00 F/M/V

Hypochaeris radicata L.

BF91 (Torres) CF01 (Torres), F/M/V CF11 F/M/V
CF00 F/M/V CF10 F/M/V

Imperata cylindrica (L.) Beauv. (*I. arundinacea* Cyr., *Saccharum cylindricum* (L.) Lmk.)

BF91 Torres CF01 F/M/V

Inula crithmoides L.

BF91 (Torres) CF01 Torres, F/M/V CF11 F/M/V
CF00 Balada CF10 Balada, F/M/V BE99 Balada
CE09 Balada, F/M/V

Inula viscosa L.

BF90 Balada, F/M/V CF01 F/M/V CF11 F/M/V
CF00 F/M/V CE09 F/M/V

Ipomoea sagittata Poirlet

BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres)

Iris pseudacorus L. (incl. *I. monnieri* auct., non DC.)

BF90 (O. Bolòs), Balada, F/M/V CF01 F/M/V
CF00 Torres, Balada, F/M/V CF10 Torres, F/M/V

Juncus acutus L.

BF90 F/M/V

CF00 Torres

CE09 Balada

CF01 Torres, F/M/V

CF10 F/M/V

CF11 Torres, F/M/V

BE99 Balada

Juncus bufonius L.

CF10 Balada

Juncus fontanesii Gay. (*J. striatus* auct., non Schousboe)

CF10 Balada

Juncus maritimus Lmk.

BF90 Balada

CF00 F/M/V

CF01 Torres, F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

CF11 Torres, F/M/V

CE09 Balada

Juncus subnodulosus Schrank. (*J. obtusiflorus* Ehrh.)

BF91 (Torres)

CF01 (Torres)

Juncus subulatus Forsk. (*J. multiflorus* Desf.)

CE09 Balada

Kickxia elatine (L.) Dumort. subsp. **crinita** (Mab.) W. Greuter (*Linaria elatine* (L.) Miller, *L. siebieri* Reich., *L. crinita* Mab., *Kickxia elatine* (L.) Dum. subsp. *siebieri* (Reichb.) Hayek)

CF00 F/M/V

Kochia scoparia (L.) Schrad.

BF90 F/M/V

Lactuca serriola L.

CF01 F/M/V

Lagurus ovatus L.

CE09 Balada

Lamium amplexicaule L.

BF91 Torres

CF10 Balada

CF01 Balada

CE09 Balada

CF00 Balada

Lathyrus aphaca L.

BF91 Balada

Lavatera cretica L.

BF90 F/M/V

Lemna gibba L.

BF90 O. Bolòs/Masclans, Balada

CF11 F/M/V

CF00 Ferrer

CF01 F/M/V

CE09 F/M/V

Lemna minor L.

BF90 O. Bolòs/Mas-clans, F/M/V
CF00 Balada
CF10 Balada
CF01 F/M/V

Lepidium bonariense L.

CF00 Balada
CF10 Balada

Lepidium graminifolium L.

BF90 Balada, F/M/V
CF01 Torres, F/M/V
CF00 F/M/V

Lepturus filiformis Roth.

BE99 (Br.-Blanquet)
CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V

Lepturus incurvatus (L.) Trin.

CF01 (Pignatti)
CE09 (Br.-Blanquet),
Balada
CF11 (Pignatti)
BE99 (Br.-Blanquet)

Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss. et DC.

CF01 (Pignatti), Torres,
F/M/V
CF11 (Pignatti), Torres,
Balada, F/M/V

Limonium bellidifolium (Gouan) Dum.

CF10 Balada
BE99 (Br.-Blanquet)
CE09 (Br.-Blanquet),
Balada

Limonium delicatulum (Girard) Kuntze (*Statice delicatula* Girard)

CF01 F/M/V
BE99 (Br.-Blanquet)
CE09 (Br.-Blanquet)

Limonium densissimum (Pignatti) Pignatti (*L. confusum* subsp. *densissimum* Pignatti)

CF01 (Pignatti)
CF11 (Pignatti)
CF10 Balada

Limonium echioides (L.) Kuntze

CE09 Balada

Limonium ferulaceum (L.) Kuntze (*Statice ferulacea* L.)

CF00 Balada

Limonium girardianum (Godr.) Kuntze

CF01 (Pignatti)
CF11 (Pignatti)
CF10 Balada

Limonium glaucophyllum Pignatti

CF01 Pignatti
CF11 Pignatti

Limonium ovalifolium (Poir.) Kuntze (*Statice ovalifolia* Poir.)

CE09 F/M/V

Limonium vulgare Miller

CF01 Torres BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet),
Torres, Balada

Limonium virgatum (Will.) Kuntze (*Statice virgata* Will.)

CF01 (Pignatti) CF11 (Pignatti) CF10 F/M/V
BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V

Linaria supina Desf.

CF00 Balada

Linaria triphylla (L.) Miller

BF91 Torres CF01 (Torres)

Lindernia dubia (L.) Pennell (*L. gratioloides* Lloyd, *Ilysanthes attenuata* (Muhl.) Small.)

CF01 O. Bolòs/Mas- CF00 Balada
clans

Linum strictum L.

BF90 Balada CF00 F/M/V BE99 (Br.-Blanquet)
CE09 (Br.-Blanquet),
Balada

Lobularia maritima (L.) Desv. (*Alyssum maritimum* (L.) Lmk., *Koniga maritima* (L.) R. Br.)

BF90 Balada CF00 Balada, F/M/V CF10 Balada
BE99 (Br.-Blanquet), CE09 (Br.-Blanquet),
F/M/V Torres, Balada,
F/M/V

Loeflingia pentandra Cav.

BE99 (Br.-Blanquet), CE09 (Br.-Blanquet),
(Font i Quer) (Font i Quer)

Lolium rigidum Gaud.

BF90 F/M/V

Lotus corniculatus L.

BF91 Torres BF90 Balada CF01 F/M/V
CF00 F/M/V

Lotus tenuis Waldst. et Kit. ex Will. (*L. corniculatus* L. subsp. *tenuifolium* Hartm., *L. tenuifolius* (L.) Reich. non Burm. fil.)

BF91 (Torres) CF01 (Torres)

Ludwigia uruguayensis (Cam.) Hara (*Jussiaea repens* Cost. non L.)

CF01 Torres

Lunaria annua L. (*L. biennis* Moench.)

CF10 Balada

Lycopus europaeus L. (*L. mollis* Kerner)

BF91 (Torres)

BF90 (O. Bolòs), Balada

CF01 (Torres), F/M/V

CF00 F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

Lythrum hyssopifolia L.

CF00 Balada

Lythrum junceum Banks. et Schl. (*L. graefferi* Ten., *L. acutangulum* auct., non Lag., *L. flexuosum* auct., non Lag.)

BF91 Torres

BF90 F/M/V

CF01 Torres, F/M/V

CF00 O. Bolòs/Masclans

CF10 Balada

Lythrum salicaria L.

BF90 Balada, F/M/V

CF01 F/M/V

CF00 Balada, F/M/V

Marrubium vulgare L.

CF01 F/M/V

Matthiola sinuata (L.) R. Br.

CF10 Balada

CE09 Balada

Medicago polymorpha L. (*M. denticulata* Will., *M. hispida* Gaertn. subsp. *polymorpha*, *M. nigra* (L.) Krocher, *M. polycarpa* Will.)

BF91 Torres

BF90 Balada

CF01 Torres, Balada

CF00 Balada

Medicago littoralis Rohde ex Loisel.

BF91 Torres

BE99 (Br.-Blanquet)

CF01 Torres

CF11 Torres, F/M/V

CF00 Torres

CF10 (Torres), Balada

CE09 (Br.-Blanquet), (Torres), F/M/V

Medicago lupulina L.

BF91 Torres

BF90 F/M/V

CF01 Torres, F/M/V

CF00 F/M/V

Medicago marina L.

CF01 Torres, F/M/V

CF11 Torres, Balada, F/M/V

CF00 Torres

CF10 (Torres), Balada, F/M/V

BE99 Balada

CE09 Balada, F/M/V

Medicago minima (L.) Bartal.

CF01 Torres

- Medicago orbicularis** (L.) Bartal.
CF01 Torres
- Medicago sativa** L.
CF00 Balada
- Melilotus alba** Medic.
CF01 F/M/V CE09 Balada
- Melilotus indica** (L.) All. (*M. parviflora* Desf.)
BF90 Balada CF01 Balada CF00 Balada
CF10 Balada, F/M/V
- Melilotus officinalis** (L.) Pallas (*M. arvensis* Wallr.)
BF90 Balada CF00 Balada
- Mentha aquatica** L. (*M. hirsuta* Hudson)
BF91 (Torres), Balada BF90 F/M/V CF01 (Torres)
- Mentha rotundifolia** (L.) Hudson
BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres), F/M/V
CF00 F/M/V
- Mercurialis annua** L.
BF91 Balada BF90 Balada
- Mirabilis jalapa** L. (subsponània)
BF90 Balada CE09 Balada
- Muscari neglectum** Guss. et Ten. (*M. atlanticum* Boiss. et Reuter, *M. mordoa-*
num Heldr., *M. racemosum* (L.) Lmk. et DC., *M. vandasii* Velen., *Hyacin-*
thus racemosus L., nom. ambig.)
BF90 Balada CF01 Torres
- Myoporum tenuifolium** Forster (incl. *M. acuminatum* R. Br.)
CF00 F/M/V CF10 F/M/V
- Myriophyllum spicatum** L.
CF10 Ferrer
- Najas marina** L. (*N. major* All.)
CF00 Ferrer CF01 Ferrer
- Nasturtium officinale** R. Br. (*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek)
BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres)
CF00 Balada, F/M/V CF10 Balada
- Nymphaea alba** L. (*Castalia alba* (L.) Wood)
BF90 Webb, Balada,
F/M/V

Oenanthe lachenalii Gmel.

CF10 F/M/V

Oenothera biennis grup.

CF10 Balada

Ononis natrix L. subsp. **ramosissima** (Desf.) Batt. (*Ononis ramosissima* Desf.)

CF11 F/M/V

CF00 F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

BE99 (Br.-Blanquet),
Balada.

CE09 (Br.-Blanquet),
Balada

Ophrys apifera Hudson

BF90 Balada

CF00 Balada

Orobanche cernua Loef. (*O. cumana* Wallr.)

CE09 Balada

Orobanche gracilis Sm. (*O. cruenta* Bertol.)

BE99 (Br.-Blanquet)

CE09 (Br.-Blanquet)

Oryzopsis miliacea (L.) Asch. et Schw. (*Piptatherum multiflorum* (Cav.) Beauv.)

BF90 F/M/V

CF01 F/M/V

CF00 F/M/V

Oxalis corniculata L. (*O. repens* Thunb.)

CF01 F/M/V

Oxalis corymbosa DC. (*O. martiana* Zucc.)

BF90 Balada

Pallenis spinosa (L.) Cass. (*Asteriscus spinosus* (L.) Schultz Bip.)

BF90 F/M/V

Pancreatium maritimum L.

CF11 Torres, Balada,
F/M/V

CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V

CF00 Balada

BE99 (Br.-Blanquet)

Panicum miliaceum L.

BF90 F/M/V

CF00 F/M/V

Panicum repens L.

BF90 (O. Bolòs),
F/M/V

CF11 F/M/V
CE09 F/M/V

CF00 Balada

CF10 F/M/V

Papaver hybridum L. (*P. hispidum* Lmk.)

BF91 Torres

Papaver rhoeas L.

BF90 Balada CF00 Balada, F/M/V

Paspalum distichum L. (*P. paspalodes* (Michx.) Scribner)

BF91 (Torres) BF90 (O. Bolòs), CF11 (O. Bolòs/Mas-
CF01 O. Bolòs/Mas- O. Bolòs/Mas- clans), F/M/V
clans, (Torres) Balada,
CF10 Balada, F/M/V F/M/V
CF00 O. Bolòs/Mas-
clans, Balada

Paspalum vaginatum Swartz

CF01 F/M/V CF11 F/M/V CF10 F/M/V

Phagnalon rupestre (L.) DC. (*P. geminiflorum* (Tenore) P. F.)

CE09 Balada

Phalaris arundinacea L. (*Digraphis arundinacea* (L.) Trin., *Typhoides arundinacea* (L.) Moench.)

BF91 (Torres), Balada BF90 Balada, F/M/V CF01 (Torres), F/M/V
CF11 F/M/V CF00 Balada CF10 F/M/V

Phalaris brachystachys Link in Schrader

CF00 Balada

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Stendel (*P. communis* Trin., *Arundo phragmites* L.)

BF90 F/M/V CF01 Torres, F/M/V CF11 Torres, F/M/V
CF00 F/M/V CF10 Balada CE09 Balada

subsp. **australis**

BF90 (O. Bolòs), CF10 F/M/V
F/M/V

subsp. **ruscinonensis** (*P. gigantea*, *P. communis* subsp. *isiacus* auct.)

BF90 (A. Bolòs/O. Bo- CF01 (A. Bolòs/O. Bo-
lòs) lòs)
CF11 (A. Bolòs/O. Bo- CF00 (A. Bolòs/O. Bo-
lòs) lòs), Torres
CF10 F/M/V

Picris echioides L. (*Helminthia echioides* (L.) Gaertn.)

- BF90* Balada, F/M/V *CF01* F/M/V *CF11* F/M/V
CF00 Balada, F/M/V *CF10* F/M/V *CE09* F/M/V
- Pinus halepensis* Mill.**
CF10 Balada *CE09* Balada
- Pistacia lentiscus* L.**
CF10 F/M/V
- Plantago coronopus* L.**
BF91 (Torres) *BF90* F/M/V *CF01* Torres, F/M/V
CF11 F/M/V *CF00* (Torres), Balada, *CE09* Balada, F/M/V
CF10 (Torres), Balada, F/M/V
- Plantago crassifolia* Forsk.**
BF91 (Torres) *BF90* O. Bolòs *CF01* (Pignatti), Torres,
CF11 (Pignatti), Torres, F/M/V
F/M/V
CF10 Torres, Balada, *CF00* Torres
F/M/V *CE09* Balada, F/M/V
- Plantago lagopus* L.**
BF91 Torres *CF01* Torres *CE09* F/M/V
- Plantago lanceolata* L.**
BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF00* Balada, F/M/V
CE09 Balada
- Plantago major* L.**
BF91 Balada *BF90* Balada, F/M/V *CF01* (O. Bolòs/Mas-
CF00 O. Bolòs/Mas- *CF11* (O. Bolòs/Mas- clans), F/M/V
clans, Balada, clans), F/M/V
F/M/V
CE09 Balada *CF10* Balada
- subsp. *sinuata* Lmk.
CF00 Torres, F/M/V *CF10* F/M/V
- Platanus orientalis* DC.**
CF00 Balada *CF10* Balada
- Poa annua* L.**
BF90 Balada, F/M/V *CF01* Balada *CF00* Balada
- Polycarpon tetraphyllum* L.**
CF01 F/M/V
- Polygonum aviculare* L. (*P. heterophyllum* Lindman, *P. littorale* auct. pro parte)**

- BF90* F/M/V *CF01* Torres, F/M/V *CF00* Balada, F/M/V
CF10 Balada, F/M/V
- Polygonum equisetiforme*** Sibth. et Sm.
BF90 Torres *CF01* Torres
- Polygonum lapathifolium*** L. (*P. nodosum* Pers., *P. scabrum* Moench., *P. linicola* Sutulov).
CF01 O. Bolòs/Mas-clans *CF00* Balada
- Polygonum persicaria*** L.
BF91 (Torres) *BF90* Balada, F/M/V *CF01* (O. Bolòs/Mas-clans), (Torres),
CF00 Balada, F/M/V *CF11* (O. Bolòs/Mas-clans) Balada, F/M/V
CF10 Balada
- Polygonum salicifolium*** Brouss. ex Will. (*P. serrulatum* Lag.)
BF90 (O. Bolòs), *CF00* (Torres)
(Torres), F/M/V
- Polygonum monspeliensis*** (L.) Desf.
BF91 (Torres) *CF01* Torres, F/M/V *CF11* Torres
CF00 Balada *CF10* Balada
- Populus alba*** L.
BF91 Balada *BF90* Balada *CF01* Balada
CF00 Balada *CF10* Balada
- Populus nigra*** L.
BF91 Balada *BF90* Balada *CF01* Balada
CF00 Balada *CF10* Balada
- Portulaca oleracea*** L.
BF90 Balada, F/M/V *CF01* F/M/V *CE09* Balada, F/M/V
CF10 Balada, F/M/V *CF00* Balada, F/M/V
- Potamogeton crispus*** L.
BF90 Balada *CF00* Ferrer *CF10* Ferrer
- Potamogeton nodosus*** Poir.
BF90 Balada *CF00* Balada, Ferrer *CF10* Ferrer, F/M/V
CF01 Ferrer
- Potamogeton pusillus*** L.
CF00 Ferrer
- Potamogeton pectinatus*** L.
BF90 Balada *CF00* Balada, Ferrer *CF11* Ferrer

Potentilla reptans L.

BF91 Balada BF90 Balada, F/M/V CF01 Balada, F/M/V
CF00 Balada, F/M/V

Pseudorlaya pumila (L.) Grande (*Daucus pumilus* Hoff. et Link, *Orlaya maritima* (L.) Koch., *Pseudorlaya maritima* (L.) Murb.)

CF11 F/M/V CF10 F/M/V CE09 Balada

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.

BF91 (Torres) CF01 (Torres), F/M/V CF00 F/M/V

Punica granatum L. (subspontània)

BF90 Balada, F/M/V CF00 Balada

Ranunculus arvensis L.

CF01 Balada CF00 Balada

Ranunculus repens L.

BF91 Torres BF90 Balada CF01 Torres
CF00 Balada

Ranunculus sardous Crantz

BF91 Torres CF00 Balada

Ranunculus sceleratus L.

BF91 Torres BF90 Balada CF01 (O. Bolòs/Mas-
CF00 Torres, Balada, CF11 (O. Bolòs/Mas- clans), Torres,
F/M/V clans) F/M/V
CF10 Balada

Rapistrum rugosum L.

BF90 F/M/V CF00 Balada

Ricinus communis L. (subspontània)

BF90 Balada

Rubus caesius L.

BF90 F/M/V

Rubus ulmifolius Schott. (*R. rusticanus* Merc., *R. discolor* Syme non Weihe et Nees. *R. amoenus* Portenschl. non Koehler)

CF01 F/M/V

Rumex conglomeratus Murray

BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres)
CF00 Balada, F/M/V CF10 F/M/V CE09 Balada

Rumex crispus L.

BF90 Balada, F/M/V CF01 O. Bolòs/Masclans

Rumex pulcher L.

CF01 F/M/V

Ruppia maritima L. (*R. rostellata* Koch., *R. maritima* L. subsp. *rostellata* (Koch.) Asch. et Graebner)

CF00 Ferrer

CE09 Ferrer

CF10 Ferrer

Salicornia europaea L. (*S. herbacea* L.)

CF10 F/M/V

Salix alba L.

BF91 (Torres), (Balada)

BF90 (Balada)

CF01 Torres, (Balada) CF00 (Balada)

CF10 (Balada)

Salix fragilis L.

CF01 Torres

Salsola kali L.

CF01 (Pignatti), F/M/V

CF00 F/M/V

CF11 (Pignatti), F/M/V

CF10 F/M/V

CE09 Balada, F/M/V

Salsola soda L.

CF01 Torres

CE09 F/M/V

Salvia verbenaca L. (*S. clandestina* L., *S. controversa* Willk. non Ten., *S. horminoides* Pourret)

BF91 (Torres)

BF90 Balada

CF01 (Torres), F/M/V

Samolus valerandi L.

BF91 (Torres)

BF90 O. Bolòs/Mas-

CF00 Balada, F/M/V

CF01 F/M/V

clans, F/M/V

CF11 F/M/V

Scabiosa atropurpurea L. (*S. maritima* L.)

CF01 F/M/V

CF00 F/M/V

CF10 Balada

CE09 Balada, F/M/V

Schoenus nigricans L.

CF01 (Pignatti)

CF11 (Pignatti)

CF00 F/M/V

CF10 Balada, F/M/V

BE99 (Br.-Blanquet)

CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V

Scirpus holoschoenus L. (*Holoschoenus vulgaris* Link., *H. romanus* (L.) Fritsch)

BF90 Balada, F/M/V

CF01 Torres

CF11 Torres, F/M/V

CF00 Balada

CF10 Balada

CE09 Balada, F/M/V

Scirpus lacustris L.

BF90 Balada

Scirpus littoralis Schrader

CF01 Torres CF11 F/M/V CF00 Torres

Scirpus maritimus L.

BF90 F/M/V CF01 O. Bolòs/Mas-
CF00 Torres, F/M/V clans, Torres
CF10 Balada

Scirpus mucronatus L. (*Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla)

CF10 Balada

Scleropoa hemipoa (Del.) Parl.

BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet)

Scleropoa rigida (L.) Griseb. (*Poa rigida* L., *Festuca rigida* Kunth.)

CF01 F/M/V CE09 Balada

Scolymus hispanicus L.

CF01 F/M/V

Scrophularia umbrosa Dumort. (*S. aquatica* L., *S. alata* auct., *S. neesi* Wirtgen, *S. samaritanii* Boiss. et Heldr. ex Halacsy)

BF91 (Torres), Balada BF90 Balada, F/M/V CF01 (Torres)

Senecio vulgaris L.

BF91 Torres BF90 Balada, F/M/V CF01 Balada
CF00 Balada, F/M/V

Setaria verticillata (L.) Beauv.

BF91 (Torres) BF90 F/M/V CF01 (Torres), F/M/V
CF10 F/M/V CE09 F/M/V

Setaria viridis (L.) Beauv.

BF90 F/M/V CF00 F/M/V

Sherardia arvensis L.

CF01 Torres, F/M/V

Sideritis romana L.

CF00 F/M/V

Silene cerastoides L.

CF10 F/M/V BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet)

Silene cucubalus Wibel (*S. vulgaris* Garcke, *S. inflata* (Salisb.) Sm.)

CF11 F/M/V

Silene nicaensis All.

CF01 Torres CF11 F/M/V

- Silene rubella** L. (*S. segetalis* Dufour)
BF91 Torres *CF01* (Torres), F/M/V
- Sisymbrium irio** L.
BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF10* F/M/V
- Solanum dulcamara** L.
BF90 Balada
- Solanum nigrum** L.
BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF11* F/M/V
- Solanum sublobatum** Will. ex Roemer et Schult. (*S. ottonis* Hyl.)
BF90 F/M/V *CF11* F/M/V *CF00* F/M/V
CE09 F/M/V
- Sonchus asper** (L.) Hill.
BF90 F/M/V
- Sonchus maritimus** L.
BF91 (Torres) *CF01* Torres *CF10* F/M/V
- Sonchus aquatilis** Pourret
BF91 (Torres) *BF90* F/M/V *CF01* (Torres)
CF00 F/M/V
- Sonchus oleraceus** L.
BF90 F/M/V *CF01* F/M/V *CF11* F/M/V
CF00 F/M/V *CE09* Balada
- Sonchus tenerrimus** L.
BF90 Balada, F/M/V *CF01* F/M/V *CF11* F/M/V
CF00 F/M/V *CF10* F/M/V *CE09* Balada, F/M/V
- Sorghum halepense** (L.) Pers.
BF91 (Torres) *BF90* F/M/V *CF01* (Torres), F/M/V
CF11 F/M/V *CF00* F/M/V *CF10* F/M/V
- Spartina versicolor** Fabre (*S. juncea* auct., non (Michx) Will., *S. duriaei* Parl.,
S. patens auct., non (Aiton) Muhl.)
CF00 F/M/V *CF10* Balada, F/M/V *BE99* Balada
CE09 Balada
- Spergularia diandra** (Guss.) Held. et S. (*S. salsuginea* Bunge)
CF00 Balada
- Spergularia marina** (L.) Griseb. (*S. salina* J. et C. Presl)
BF91 Torres *CF00* (Torres) *CF10* (Torres)

Spergularia media (L.) C. Presl (*S. marginata* Kittel)

BF90 Balada CF01 Torres, F/M/V CF11 Torres, F/M/V
CF00 Torres, Balada, CF10 F/M/V
F/M/V
CE09 F/M/V

Spergularia rubra (L.) J. et C. Presl (*S. campestris* (L.) Ascherson)

CF11 Torres

Sporolobus pungens (Schreber) Kunth. (*S. arenarius* (Gou.) Duv., *Agrostis arenaria* Gou., *A. pungens* Schreber)

CF01 Torres, (Pignatti) CF11 (Pignatti), Torres, CE09 (Br.-Blanquet),
CF10 Balada, F/M/V Balada, F/M/V Torres, Balada,
BE99 (Br.-Blanquet) F/M/V

Stachys ocymastrum (L.) Briq. (*S. hirta* L.)

CF01 F/M/V

Stellaria media (L.) Vill.

BF91 Torres BF90 Balada, F/M/V CF01 Balada, F/M/V
CF00 Balada

Suaeda maritima (L.) Dum.

CF01 Torres, F/M/V CF11 F/M/V CF00 F/M/V
CF10 Balada BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet)

Suaeda vera Gaml. (*S. fruticosa* auct.)

BF90 Balada CF00 Torres, F/M/V CF10 Balada, F/M/V
CE09 F/M/V

Tagetes minuta L. (*T. glandulifera* Schrk.)

BF91 Balada

Tamarix sp. (incl. *Tamarix gallica* L., *Tamarix africana* Poiret)

CF00 Balada CF10 Balada BE99 Balada

Teuchrium botrys L.

CF00 F/M/V

Teucrium polium L.

BE99 (Br.-Blanquet) CE09 (Br.-Blanquet),
Balada

Thalictrum flavum L.

BF90 Balada

Thymelaea hirsuta (L.) Endl. (*Passerina hirsuta* L.)

CF01 (Pignatti), Torres, BE99 (Br.-Blanquet) CF11 (Pignatti), F/M/V
F/M/V Balada

- CF10* Balada
CE09 (Br.-Blanquet),
Balada, F/M/V
- Torilis arvensis** (Hudson) Link
BF91 (Torres) *BF90* F/M/V *CF01* (Torres), F/M/V
CF00 Balada, F/M/V
- Tradescantia fluminensis** Vell. (*T. albiflora* Kunth.) (cultivada i subspontània)
BF90 Balada
- Tribulus terrestris** L.
CF01 Torres *CE09* F/M/V
- Trifolium campestre** Schreb. (*T. procumbens* L.)
CF01 F/M/V
- Trifolium fragiferum** L.
BF91 Torres
- Trifolium pratense** L.
BF91 Balada *BF90* Balada, F/M/V *CF01* Balada, F/M/V
CF00 Balada, F/M/V
- Trifolium repens** L.
BF91 Balada *BF90* Balada *CF01* Torres
CF00 Balada, F/M/V
- Trifolium resupinatum** L.
BF90 Balada
- Triglochin bulbosa** L. subsp. **barrelieri** Loisel (*T. barrelieri* Loisel)
CF00 Balada *BE99* (Br.-Blanquet) *CE09* (Br.-Blanquet),
Balada
- Typha angustifolia** L. subsp. **australis** (Schum. et Thom.) Graebn.
BF90 O. Bolòs/Mas- *CF00* F/M/V *CF01* O. Bolòs/Mas-
clans, F/M/V clans, F/M/V
CF11 F/M/V
- Typha latifolia** L.
BF90 F/M/V
- Ulex parviflorus** Pourret
BF90 Balada *CF00* Balada, F/M/V
- Ulmus minor** Miller (*U. campestris* auct. non L.)
BF91 Balada

- Urtica urens** L.
 BF90 Balada, F/M/V CF00 Balada
- Utricularia vulgaris** L.
 BF91 (Torres) CF01 (Torres) BF90 Ferrer
 CF00 Ferrer
- Verbascum sinuatum** L.
 BF90 F/M/V CF01 Torres, F/M/V CF00 F/M/V
- Verbena officinalis** L.
 BF91 Balada BF90 Balada, F/M/V CF01 Balada, F/M/V
 CF00 Balada, F/M/V CF10 Balada, F/M/V
- Veronica anagallis-aquatica** L.
 CF00 Balada
- Veronica persica** Poiret (*V. tournefortii* Gmln.)
 BF91 Torres
- Veronica polita** Fries (*V. didyma* auct., vix Ten.)
 BF90 Balada CF00 Balada
- Vicia sativa** L. subsp. **nigra** (L.) Ehrh. (*V. angustifolia* L., *V. cuneata* Guss.,
V. heterophylla Presl.)
 BF91 Torres
- subsp. **sativa** (*V. sativa* L. subsp. *notata* Asch. et Graebner)
 BF91 Torres BF90 Balada, F/M/V CF00 Balada
 CF10 Balada
- Vicia tenuissima** (Bieb.) Schinz et Thell. (*V. gracilis* Loisel)
 CF00 Balada
- Vinca difformis** Pourret (*V. media* Hoffm. et Link)
 BF90 Balada
- Vitex agnus-castus** L.
 BF91 Balada
- Vulpia longiseta** (Brot.) Hack. (*V. uniglumis* (Sol.) Dum. subsp. *longiseta* Hack.)
 CF10 Balada CE09 Balada
- Xanthium spinosum** L.
 BF90 Balada CF01 F/M/V CF11 F/M/V
 CF00 F/M/V
- Xanthium strumarium** L. subsp. **cavanillesii** (Schouw.) D. Love et P. Danser

BF91 Torres	BF90 F/M/V	CF01 Torres, F/M/V
CF11 Torres, F/M/V	CF00 Torres	CF10 Balada
CE09 Balada, F/M/V		

Zostera marina L.

CE09 Ferrer

Zostera noltii Hornem. in Oeder (*Z. nana* Roth.)

CF00 Ferrer **CE09** Ferrer

Zygophyllum album L. fil.

CF10 Balada, F/M/V	BE99 (Br.-Blanquet),
CE09 (Br.-Blanquet),	Balada
Balada, F/M/V	

BIBLIOGRAFIA

- BOLÒS, A. DE, i BOLÒS, O. DE. 1961. «Observacions florístiques», *Miscellània Fontserè*: 83-102. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE. 1957. «De vegetatione valentina, I», *Collect. Bot.*, 5: 527-596. Barcelona.
- 1967. «Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura», *Mem. R. Acad. Cienc. y Art. Barcelona*, 38 (1). Barcelona.
- BOLÒS, O. DE, y MASCLANS, F. 1955. «La vegetación de los arrozales en la región mediterránea», *Collect. Bot.*, 4 (3): 415-434. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. et col. 1935. «L'excursion de la SIGMA en Catalogne (Pâques, 1934)», *Cavanillesia*, 7: 89-110, 153-167. Barcelona.
- COSTA, A. C. 1877 (2.^a ed.). «Introducción a la flora de Cataluña» y «Suplemento al catálogo...» Imprenta Barcelonesa. Barcelona.
- DUFOUR, L. 1860. «Diagnoses et observations critiques sur quelques plantes d'Espagne mal connues ou nouvelles», *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 7: 221-227, 240-247, 323-328, 347-352, 426-433, 441-448. Paris.
- FONT I QUER, P. 1935. «De flora occidentale adnotationes, XII». *Cavanillesia*, 7: 71-83. Barcelona.
- GÈZE, J.-B. 1910. «Le *Typha angustata* dans la partie occidentale du bassin méditerranéen», *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 57: 211-216. Paris.
- PIGNATTI, S. 1953. «Su alcune Plumbaginacee interessanti raccolte alla foce dell'Ebro», *Collect. Bot.*, 3 (3): 377-383. Barcelona.
- TORRES, L. DE. 1968. «Algunas especies interesantes recolectadas en el delta del Ebro y en el Montsià», *Collect. Bot.*, 7 (2): 1159-1161. Barcelona.
- VAYREDA, E. 1901-1902. «Plantas de Cataluña», *An. Soc. Esp. H. Nat.* (2.^a serie), 10 (30): 491-582. Madrid.
- WEBB, PH. B. 1838. «Iter Hispaniense». Paris.
- WILLKOMM, M., et LANGE, J. 1861. «Prodromus Florae Hispanicae», E. Schweizerbart. Stuttgart.



1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 103-118

Josep M. CAMARASA
*Departament de Botànica
Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona*

Sobre l'aplicació de la teledetecció multispectral a l'estudi del paisatge vegetal del delta de l'Ebre

**ON THE APPLICATION OF MULTISPECTRAL REMOTE SENSING
IN THE STUDY OF THE VEGETATION LANDSCAPE
OF THE DELTA OF THE EBRE**

ABSTRACT

After briefly giving the characteristics of the data (multispectral) from the satellite LAND-SAT I and of the instruments that have obtained it, a few different interpretations of the sightings obtained by M. REBOLLO and L. F. ESCUDERO are given.

Firstly an image in false colour obtained through the visualization point by point of the combined data from three of the four canals received from the MSS of the satellite (5, 6 and 7).

Secondly a visualization of the results of a supervised classification of the four canals is interpreted. For this classification the DISMIP programme had been used (Discriminant Mixed Integer Programming Model).

Finally a visualization in detail of two zones of the delta obtained through the same system as the former are interpreted. The results are discussed and it is concluded that, for a complete exploitation of the possibilities of the multispectral teledetection in the question of vegetation study, it is necessary to find a more accurate method (MSS in planes and not satellites) and closer collaboration between botanists and information interpretation experts who may decipher given facts.

1. INTRODUCCIÓ

Bé que tardanament en relació amb l'inici dels treballs de cartografia del paisatge vegetal, hem pogut accedir —gràcies a contactes amb diferents centres amb possibilitats per a tractar-les— a les dades analògiques corresponents a algunes de les imatges (cf. 2) captades pel satèl·lit nord-americà LANDSAT-1 (abans ERTS-1). Per a ser ben precisos, hauriem de dir que al que hem tingut accés de debò ha estat a les visualitzacions d'aquestes dades per tal com no hem tingut cap mena d'intervenció directa en llur pre-tractament. Aquest text no vol ser sinó una constància de l'existència d'aquestes dades i que la informació que contenen no ens ha passat per alt, tot i que l'explotació que n'hem fet, mancats com estàvem de qualsevol experiència precedent, hagi estat molt limitada.

La manca d'experiència que acabem d'esmentar i, encara més, la impossibilitat de fer directament o de controlar de prop el pre-tractament i la visualització de la informació procedent dels sensors del satèl·lit ens han imposat una interpretació grollera d'unes visualitzacions que no eren especialment concebudes per a llur aplicació a l'estudi del paisatge vegetal. Hem de dir, en descàrrec nostre i dels qui ens van facilitar les visualitzacions, que la manca d'experiència en aquest camp és molt gran arreu del món per tal com la introducció dels sensors multispectrals i dels satèl·lits anomenats de recursos naturals és molt recent.

Així i tot, creiem que aquest text pot donar una idea força precisa del que es pot esperar en el futur d'una explotació més acurada i més exhaustiva de les possibilitats dels mètodes basats en l'explotació de la informació obtinguda mitjançant sensors situats sobre satèl·lits o altres plataformes, tant aeroportades com no.

2. LES DADES DEL SATÈL·LIT LANDSAT-1

El satèl·lit LANDSAT-1 fou llançat per la NASA, amb el nom d'ERTS-1 (*ERTS = Earth Resources Technology Satellite*), el dia 23 de juliol de 1972 i, tot i que la seva vida útil havia estat estimada en un any, la seva durada ha estat força més considerable; es manté encara en òrbita i, si més no fins a la

darrerria del 1975, ha continuat transmetent informació (en els darrers temps de manera episòdica). Aquest satèl·lit disposa d'un sistema multispectral d'escombratge (*MSS* o *Multi Spectral Scanner*) que comporta quatre conjunts de sensors, cadascun dels quals mesura la intensitat de radiació dels punts de la superfície de la Terra sobre els quals passa per a una determinada banda de l'espectre electromagnètic, és a dir, la intensitat de les radiacions d'una determinada longitud d'ona (o d'una determinada classe de longituds d'ona) reflectides o emeses pel punt en qüestió.

Els quatre canals del LANDSAT-1 abracen una bona part del camp de les radiacions visibles i una part més petita del de les de l'infraroig pròxim. Concretament, el canal anomenat 4 mesura i enregistra les radiacions de longitud d'ona compresa entre 500 i 600 nm (és a dir, les corresponents al verd i al groc), el canal 5 les de longitud d'ona compresa entre 600 i 700 nm (és a dir, les corresponents al taronja i una part del vermell), el 6 les de longitud d'ona compresa entre 700 i 800 nm (és a dir, la resta del vermell i una petita part de l'infraroig més pròxim) i el 7 les de longitud d'ona compresa entre 800 i 1.100 nm. (situades de ple a l'infraroig pròxim).

Els sensors del LANDSAT-1 oscil·len en un angle total de $15,56^\circ$ en un pla perpendicular, tant a l'òrbita del satèl·lit com a la superfície de la Terra, de tal manera que, en cada oscil·lació, escombren una amplada de 185 quilòmetres de la superfície de la Terra tot mesurant les intensitats de les radiacions procedents de cadascun dels 3.240 elements de resolució en què queda dividit aquest trajecte o rengle d'escombratge. Per a cadascun dels canals hi ha sis sensors que escombren paral·lelament sis d'aquests rengles (d'uns seixanta metres d'amplària a la superfície de la Terra) per a la banda de longituds d'ona corresponent. Cada conjunt de 2.340 rengles d'escombratge constitueix una unitat que, degudament tractada, pot generar una imatge que correspon a una superfície d'uns 185×198 quilòmetres.

Són imatges d'aquesta mena, concretament, les corresponents als dies 18 i 19 d'agost del 1972, les que hem pogut estudiar i interpretar en allò que afecta el delta de l'Ebre. La imatge del dia 18 d'agost (n.º 1026-10084, d'acord amb la nomenclatura de la NASA) té el seu angle NW al triangle format pels pobles de Baells, Camporrells i Valldellou (Llitera), a l'oest de l'embassament de Santa Anna sobre la Noguera Ribagorçana; el seu angle NE entre Canet de Mar i Sant Pol de Mar (Maresme); el SW a les proximitats de Xert (Baix Maestrat) i el SE en un punt de la Mediterrània difícil de precisar. La imatge del dia 19 d'agost de 1972 té el seu angle NW a mitjan camí dels pobles aragonesos d'Agüero i Ardisa, a la divisòria d'aigües entre els rius Gállego i Arba, uns quants quilòmetres al NW de l'embassament de Biscarrues; l'angle NE se situa entre Tiurana i Bassella, al límit entre l'Alt Urgell i la Noguera; el SW en un indret difícil de precisar del Sistema Ibèric, no gaire allunyat de la vall del riu Jiloca, al S de Calamocho, i el SE en un punt de la mar Mediterrània no gaire allunyat (cap al SE) de l'extrem oriental del delta de l'Ebre.

Aquestes imatges, insistim-hi altra vegada, no són imatges en el sentit fotogràfic del mot, sinó el resultat de fer correspondre a una gamma de nivells de grisos o de colors arbitraris les classes d'intensitat de radiació de cadascun dels punts per als quals els sensors han mesurat aquesta. De fet, s'acostaria més a una imatge de televisió.

3. INTERPRETACIÓ DE LES IMATGES DEL DELTA DE L'EBRE

El precedent més remot d'aplicació d'imatges del delta de l'Ebre procedents del satèl·lit LANDSAT-1 el tenim als treballs de Klemas (1975), del College of Marine Studies de la Universitat de Delaware, qui, a partir de dades de la nostra cartografia del paisatge vegetal, preparà una classificació supervisada¹ de les possibles unitats en presència al sector oriental del delta. En aquests primers estudis l'equip del Departament de Botànica de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, que ha realitzat la cartografia del paisatge vegetal del delta, actuà simplement com a fornidor d'informació (FOLCH, 1975), sense intervenir en la interpretació de les imatges.

Posteriorment (setembre 1975), M. REBOLLO i L. F. ESCUDERO, del centre UAM/IBM de la Universidad Autónoma de Madrid, obtingueren bones visualitzacions de la informació corresponent a la imatge del dia 19 d'agost de 1972 descrita precedentment mitjançant una consola interactiva que permet la visualització en una gamma de color molt àmplia. A partir de la interpretació d'aquestes imatges iniciarem una col·laboració amb els esmentats investigadors del centre UAM/IBM, la qual ha passat per tres etapes diferents:

- 1) Interpretació de les visualitzacions obtingudes mitjançant superposició de les imatges procedents de diferents canals i classificació no supervisada² de les dades d'aquests.
- 2) Interpretació d'imatges obtingudes després d'una classificació supervisada, en la qual s'ha pres en consideració la totalitat del sector de la imatge en què és inclòs el delta.
- 3) Assaig d'interpretació detallada de sectors petits del delta per als quals s'havia fet prèviament una classificació supervisada d'un cert nombre d'unitats de petita superfície.

Cada una d'aquestes etapes, naturalment, té dos vessants clarament definits: l'obtenció de les imatges a partir de les dades del MSS i llur interpretació pròpiament dita. En aquest text ens referirem únicament al segon d'aquests vessants que és el que ha estat a càrrec de l'autor (pel que fa al pre-tractament i visualització de les imatges, cf. REBOLLO i ESCUDERO, 1975; REBOLLO i ESCUDERO, 1977).

3.1 La interpretació de les primeres visualitzacions

Tal com ja hem dit, el centre UAM/IBM disposa d'un terminal interactiu

1 Anomenem classificació supervisada aquella en què intervé un element extern d'aprenentatge, generalment dades prèviament conegudes referents a zones de referència dins el camp total de la imatge.

2. Classificació no supervisada és aquella que es fa únicament a partir de les dades obtingudes pel MSS i de llurs propietats (freqüència de cada valor d'intensitat de radiació, veïnatge de valors pròxims, possibles contrastos entre elements de resolució veïns, etc.), és a dir, tot allò que podríem anomenar estructura «natural» de les dades (l'adjectiu «natural» és emprat aquí per oposició a les estructuracions de les dades que poden obtenir-se per manipulació d'aquestes).

susceptible de visualitzar en una gamma arbitrària de colors molt àmplia —que permet separar clarament les diferents classes d'intensitat de radiació— la informació captada per cada un dels canals d'un MSS tant per separat com conjuntament. Com que les possibilitats d'accedir directament a aquestes visualitzacions exigien desplaçaments freqüents a Madrid, que no han estat sempre possibles, hem hagut de treballar sobre transparències fotogràfiques de les visualitzacions obtingudes a la pantalla interactiva d'UAM/IBM. Es tracta sempre, doncs, de materials obtinguts i donats com a bons pels tècnics d'aquest centre, sense un coneixement directe de la «veritat-terreny» a què es referien les imatges.

Bàsicament hem disposat de les imatges resultants de dues combinacions de tres canals: 4, 5 i 7 en un cas i 5, 6 i 7 en un altre. Aquesta segona combinació (fig. 1) és la que dóna resultats més satisfactoris i més bon contrast entre unitats diferents de paisatge vegetal (o de paisatge sense qualificatius) i per això tots els comentaris que segueixen van referits a la imatge resultant d'aquesta combinació, fragment de la imatge abans descrita del dia 19 d'agost de 1972.

3.1.1. ELS LÍMITS DEL DELTA I LES AIGÜES INTERIORS

Ja hem indicat que la imatge resultant de la combinació dels canals 5, 6 i 7 recull molt bé els contrastos entre els diferents tipus de medis. Així, la separació entre el delta i la línia de costa anterior a la formació d'aquest resulta molt nítida, tot i la presència a banda i banda d'aquesta separació de conreus idèntics que tendeixen a difuminar-la. La línia de costa del delta es dibuixa també molt nítidament, tot i la presència de baixos al llarg de tota ella i molt especialment a l'interior de les badies i davant la desembocadura del riu i que són també perfectament recollits a la imatge.

També totes les superfícies d'aigües lliures interiors (riu, estanys) se separen molt clarament de les terres que les envolten. Una observació més acurada permet fins i tot identificar molt clarament el traç dels braços morts del riu i tots els claps de sòl inundats que es troben escampats per tot el delta i, molt particularment, els que envolten els estanys més grans (i que, de fet, sovint representen el testimoni dels límits d'aquests estanys en el passat). En aquests últims casos, més que la humitat del sòl, el que reflecteix la imatge és, tal com posarem en relleu més endavant, la presència d'una vegetació helofítica.

3.1.2 ELS CONREUS

És fàcil d'adonar-se, en observar la imatge, que hi predomina un conjunt de tons de blau que ocupen grans superfícies. Aquestes superfícies blaves corresponen fonamentalment als arrossars. Unes ratlles més clares —que corresponen en part a camins i en part a canals i desguassos secs en el moment de l'obtenció de la imatge— solquen aquest blau juntament amb altres de més fosques —que corresponen, en part, a braços morts del riu (s'observa molt bé, al nord del delta, l'anomenat el Riet i, al sud, el que desembocava a tocar de l'actual bassa de la Platjola, prop dels Muntells) i, en part, a canals i desguassos en funcionament (els més clarament manifestos són dos dels desguassos que surten de la part meridional de l'Encanyissada).

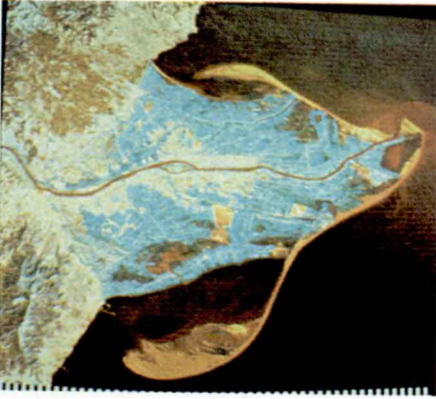


Figura 1. Imatge resultant de la combinació dels canals 5, 6 i 7 sense classificació supervisada.



Figura 2. Imatge resultant de la combinació dels quatre canals amb classificació supervisada.



Figura 3. Visualització de detall de l'illa de Buda i sectors pròxims. a) Classes definides a partir dels camps A, B, C, D, F, G i H; b) Classes definides a partir dels camps E, F, I, J, L i N.

a	
color	classe definida a partir del camp
negre	A
blau fosc	B
verd	C
cian	D
vermell	H
magenta	F
groc	G

b	
color	classe definida a partir del camp
negre	J
blau fosc	L
verd	I
cian	N
vermell	E
magenta	F

Els conreus d'horta i els fruiterars que ocupen actualment la part més important dels bons sòls francs del delta, apareixen a la imatge en forma de taques groguenques o blanquinoses no gaire fàcils de destriar dels conreus de secà de les terres més altes pròximes al delta. Molt probablement aquest escàs contrast té dues causes fonamentals: la primera, lligada a la realitat sobre el terreny, podria ser una situació estacional dels conreus de regadiu que fes llur resposta espectral més pròxima de la dels conreus de secà que de la dels arrossars (els quals, d'altra banda, han de resultar per llurs peculiars característiques força diferents de qualsevol altra mena de conreus). La segona, lligada al mètode de classificació automàtica dels elements de definició («picture units») de la imatge, podria ser el fet que, a causa de la importància relativa més petita de la superfície ocupada a la imatge tant pels conreus de regadiu com pels de secà enfront de la que ocupen tant els arrossars com les aigües marines, la divisió de l'histograma de freqüències de les diferents intensitats de radiació en què es basa l'atribució d'un color o d'un altre a cada intensitat s'hagi fet de tal manera que horta i secà pràcticament es fonguessin en una sola unitat de color.

En relació amb els conreus de regadiu val la pena d'assenyalar la presència a la imatge d'un cert nombre de taques anòmales de formes més o menys poligonals, els colors de les quals poden relacionar-se en part amb els dels conreus de regadiu o, si més no, contrasten vivament amb els de les àrees que els envolten; les més importants per llur extensió són tres de situades a la meitat sud del delta. La més extensa d'aquestes és situada a l'extrem nord-oriental de l'Encanyissada, en contacte per la seva part meridional amb els canyissars que envolten aquest estany i en delimiten l'antiga extensió, i voltada d'arrossars a la resta de la seva perifèria; la seva forma, allargassada de N a S, s'acosta a la de dos trapezis units per llurs bases menors. Només la forma geomètrica i el contrast amb les àrees que l'envolten justifiquen de tractar aquesta taca com una unitat, per tal com al seu interior és possible distingir zones més o menys diferents, de les quals només les més septentrionals (més pròximes, per tant, al curs actual del riu) poden relacionar-se realment amb els conreus de regadiu. La seva interpretació mitjançant el mapa de paisatge vegetal i les observacions de camp no és gens difícil, es tracta efectivament de terrenys dedicats als conreus hortícoles, però no de la mateixa mena que la majoria dels terrenys d'horta del delta sinó que són terres abans ocupades en part per canyissars i en part per arrossars i ara reblertes, replanades i condicionades per a dedicar-les al conreu intensiu de determinats productes hortícoles (a l'època en què fou feta la cartografia del paisatge vegetal d'aquesta zona —1974—, bàsicament enciams); l'heterogeneïtat de colors que remarcàvem abans reflecteix justament l'heterogeneïtat mateixa dels resultats obtinguts malgrat els esforços de condicionament dels propietaris d'aquestes terres —condicionament que inclou un sistema molt perfeccionat de drenatge i l'ús de rec per aspersió— deguda a la salinitat del nivell freàtic de la zona en qüestió.

Una segona taca poligonal, isolada enmig dels arrossars situats al NE dels Muntells, s'observa a l'oest de la bassa de la Platjola, entre aquesta i els Muntells. En aquest cas es tracta de terrenys que, en el moment del pas del satèl·lit, eren en curs de condicionament de cara a una explotació semblant a la que acabem de descriure. En la mateixa situació es devia trobar la tercera d'aquestes taques poligonals, la situada al sud de l'extrem occidental de l'illa de Buda, a l'anomenada partida del Marquès de Tamarit.

L'aspecte d'aquestes taques que corresponen a «sanejaments» parcials de terres confirma molt bé els resultats verificats sobre el terreny, si més no al primer dels descrits. La salinitat de la capa freàtica de gran part de les terres dedicades al conreu de l'arròs al delta es reflecteix a la superfície del sòl tan bon punt la pressió de l'aigua dolça que inunda els arrossars desapareix; alhora, l'escassa profunditat d'aquesta capa freàtica (determinada per la feble altitud sobre el nivell del mar de la totalitat del delta) fa poc efectius els sistemes de drenatge més sofisticats. La majoria dels pagesos del delta saben prou bé que sempre és possible intercalar una o dues collites d'hortalisses cada dues o tres d'arròs, però que després cal tornar a l'arròs per eliminar la salabror que ha «pujat».

3.1.3 LES SALINES

Bé que sigui una dada menor, per tal com llurs emplaçaments no poden ser més coneguts, remarcuem que les dues explotacions salineres del delta són molt ben recollides a la visualització de les dades del LANDSAT-1. Tant les salines de la Tancada, situades al SE d'aquest estany, com les de la Trinitat, situades al NE de la península dels Alfacs, destaquen clarament amb un aspecte no gaire diferent al de les explotacions hortícoles que acabem de descriure.

3.1.4 LA VEGETACIÓ HELOFÍTICA

La vegetació que ocupa els sòls molt humits o inundats (canyissars, bàsicament) apareix a la imatge amb un to fosc que contrasta vivament amb el blau dels arrossars amb què sovint estan en contacte i amb el rogenç dels estanys que de vegades envolten. La perifèria de l'Encanyissada, de la Tancada, del conjunt d'estanys del Canal Vell, dels Calaixos de Buda, de l'Aufacada, de la Platjola, són exemples que no necessiten més explicació que la comparació amb el mapa de paisatge vegetal (CAMARASA, FOLCH, MASALLES i VELASCO, 1977). La comparació amb el mapa de paisatge vegetal permet també identificar un cert nombre de taques més petites no lligades estrictament a cap estany però ocupades per vegetació helofítica. Particularment remarcable és la identificació del fil de canyissar que segueix la riba nord del port dels Alfacs.

3.1.5 LA VEGETACIÓ HALÒFILA

Els sòls salats no ocupats per arrossars són també identificables amb força precisió a la imatge que ens ocupa. Els sòls salats hi apareixen d'un color rosa ataronjat, que ocupa gran part de la línia de costa i gairebé tota la meitat meridional de la península dels Alfacs.

Al contrari del que passava amb els sòls inundats —on la resposta espectral era determinada sobretot per la vegetació que suportaven—, en el cas dels sòls salats és l'absència gairebé total de vegetació allò que caracteritza la resposta lluminosa d'aquestes superfícies.

Gairebé tota la meitat nord de la península dels Alfacs apareix d'un color més fosc, que correspon a les terres més baixes, gairebé constantment inundades i també salabroses, dels lluent d'aquella zona i també als estanys de concentració de les salines de la Trinitat. En aquest conjunt d'aiguamolls poc profunds

i terres només temporàniament inundades es pot observar una sorprenent anomalia que, per ara, no ha tingut explicació satisfactòria. Es tracta d'una taca molt fosca, pràcticament negra, que ocupa una posició relativament central a la península dels Alfacs, a mitjan camí entre les salines de la Trinitat i el far de la Banya. Segons mostra la cartografia de camp, pot identificar-se amb l'entrant més profund dels lluenters que ocupen la pràctica totalitat de la meitat nord de la península dels Alfacs. Fora que es tracti d'un artefacte del mètode, tenim aquí un cas en què l'ús de la teledetecció ha permès descobrir una anomalia gens perceptible a l'observació directa. Caldrà en un futur comparar mostres d'aigua procedents d'aquesta zona amb mostres d'altres punts del delta per veure en què consisteix la diferència.

3.1.6 LA VEGETACIÓ PSAMÒFILA I ELS SORRALS SENSE VEGETACIÓ

Només les grans acumulacions de sorra (dunes) arriben a donar una resposta que permeti separar-les clarament dels sòls salats (ells mateixos molt sorrencs en general i, tal com hem comentat, amb un recobriment vegetal força migrat). Es distingeixen, però, molt bé els sorrals de la barra del Fangar i de la costa immediata, les grans dunes de la Illeta i els arrencaments de dunes del SW de la península dels Alfacs. Curiosament —o no tan curiosament— la urbanització situada a l'oest de la desembocadura actual del riu («Riomar»), presenta a la imatge un aspecte semblant al d'un sorral. La freqüent invasió d'aquesta urbanització per sorres transportades pel vent que s'acumulen contra les tanques i les parets fins a formar veritables dunes fixades explica segurament aquest aspecte.

3.2 Les primeres visualitzacions supervisades

A partir de la nostra interpretació de les visualitzacions no supervisades i de l'atribució d'alguns camps de la imatge a unitats del nostre mapa de paisatge vegetal de manera inequívoca, M. REBOLLO i L. F. ESCUDERO obtingueren una visualització mitjançant una classificació supervisada de les classes d'intensitat de radiació. Per a la classificació supervisada utilitzaren el programa DISMIP (Discriminant Mixed Integer Programming Model) (REBOLLO i ESCUDERO, 1975).

A primera vista, la nova visualització aporta poques novetats, tal vegada perquè l'exploració feta de la primera havia donat ja la pràctica totalitat de la informació interpretable visualment. Tot seguint un ordre comparable al seguit a 3.1, cal dir que els límits terrestres del delta resulten menys precisos per tal com els conreus de regadiu i els de secà es confonen ara del tot (cal tenir present que no s'havia definit cap camp que correspongués als conreus de secà); els límits marins, per contra, apareixen amb un contrast sensiblement comparable amb el de la visualització no supervisada. Pel que fa a les aigües interiors, la situació és molt complexa per tal com s'aprecien diferències d'uns estanys a uns altres i en alguns, com el de l'Encanyissada, la separació entre les aigües i la vegetació helofítica resulta imprecisa, cosa a la qual acaba d'ajudar el fet que tampoc la vegetació helofítica no presenti un aspecte homogeni a la visualització.

Els arrossars són segurament la unitat de paisatge vegetal que és més ben

perfilada, cosa a la qual contribueix no poc la seva extensió considerable. Tanmateix, val la pena de remarcar la diferenciació, discreta però constant a tota l'extensió del delta, de dues variants d'arrossar; la manca d'observacions de camp contemporànies de la presa d'imatges ens impedeix explicar a què correspon aquesta diferenciació.

Pel que fa als conreus d'horta i als fruiterars, ja hem dit que no arriben a poder-se separar clarament dels secans exteriors al delta; el límit amb els arrossars, en canvi, no pot ser més precís i contrastat.

Pel que fa a la vegetació helòfítica, només es pot repetir que no apareix de cap manera com una unitat i que, a més, alguns dels colors amb els quals pot identificar-se s'identifiquen també amb unitats que no hi tenen gran cosa a veure. Tanmateix, la diversitat que remarquem correspon sens dubte a diferències reals no sempre apreciades en el treball de camp.

Finalment, la vegetació halòfila i psamòfila té un reflex ben anàleg a l'observat a la visualització no supervisada.

En el nostre cas concret no sembla, doncs, que la classificació supervisada presenti grans avantatges sobre la no supervisada. L'explicació pot residir en el fet que el nombre d'unitats de paisatge vegetal del delta de l'Ebre és petit i que, generalment, es tracta d'unitats molt contrastades entre elles, cosa que ja les feia posar en relleu força clarament a la visualització no supervisada. A la classificació supervisada només ha millorat el contrast de la unitat més homogènia i extensa (l'arrossar) i s'han posat de manifest les petites diferències locals dins algunes de les altres unitats. Això, tanmateix, ens posa també de manifest dues de les aplicacions més clares de la percepció remota multispectral: l'inventari o superficiació de grans unitats després d'establir un contrast prou accentuat amb les veïnes i la detecció de diferències dins conjunts visualment homogenis que poden ser confirmades *a posteriori* per estudis de detall.

3.3 Les visualitzacions supervisades de detall de sectors petits del delta

En les dues etapes precedents, el nostre paper com a usuaris de la informació s'havia limitat a la interpretació de visualitzacions que eren fruit estrictament del treball dels informàtics del centre UAM/IBM. En aquesta tercera etapa, intervinguérem més activament en el treball de selecció de camps directament damunt la pantalla interactiva, en col·laboració amb A. REBOLLO i J. ORTÍ i també en el plantejament teòric de l'experiència.

Preteníem, de fet, posar a prova la capacitat dels mètodes de visualització mitjançant la classificació supervisada per discernir unitats relativament poc homogènies i/o que ocupen superfícies petites. Triàrem per a aquesta experiència dos sectors ben caracteritzats: la península dels Alfacs i l'illa de Buda i els seus voltants. Dins aquests sectors, seleccionàrem un cert nombre de camps que consideràrem representatius de determinades unitats. A causa d'una avaria del sistema interactiu i de la impossibilitat de tornar a viatjar a Madrid, el nombre de camps escollits es limità a catorze (després a dotze, per tal com dos no resultaren utilitzables), xifra que, de tota manera, semblà suficient *a priori*, per tal com es tractava únicament de fer una prova de la capacitat del mètode. La situació dels diferents camps i llurs continguts suposats inicialment són expres-

sats a la taula 1. La tria d'aquests camps no es féu d'una manera sistemàtica, tot i que inicialment preteníem que totes les unitats destriables sobre el terreny estiguessin representades i, en alguns casos, fins i tot variants observades mitjançant les visualitzacions precedents; això no fou possible per mor de l'avaria indicada més amunt.

Taula 1. Situació i contingut dels camps definits per a la classificació supervisada de les imatges d'algunes zones del delta de l'Ebre.

<i>Camp</i>	<i>Zona</i>	<i>Situació</i>	<i>Contingut</i>
A	Península Alfacs	Anomalia observada al sud-oest de les salines i nord-est del far de la Banya.	Aigua (?).
B	Península Alfacs	Lluents del nord de la península dels Alfacs.	Aiguamolls poc profunds.
C	Península Alfacs	Estanys perifèrics de les salines de la Trinitat.	Aiguamolls poc profunds.
D	Península Alfacs	Illes i barres al nord de les salines.	Sòls salabrosos amb vegetació halòfila més aviat esclarissada.
E	Península Alfacs	Centre de la península dels Alfacs.	Complex de sòls salabrosos permanentment inundats i altres d'emergits amb vegetació halòfila.
F	Encanyissada	Centre de l'estany.	Aigua dolça.
G	Encanyissada	Perifèria de l'estany.	Vegetació helofítica.
H	Illa de Buda	Calaix de Dalt.	Aigua.
I	Illa de Buda	Calaix de Mar.	Aigua.
J	Illa de Buda	Illeta.	Sorra nua en terreny pla.
K	Illa de Buda	Costa SE.	Vegetació halòfila esclarissada.
L	Illa de Buda	Illeta.	Dunes.
M	Illa de Buda	Urbanització «Riomar».	Vegetació psamòfila.
N	Illa de Buda	Al SW de la Gola de Migjorn.	Vegetació halòfila densa.

El terminal interactiu ens permeté de calcular dins cada camp l'histograma de les radiàncies dels diferents elements de definició («picture units») que comprèn, la radiància mitjana del camp i la desviació estàndard respecte a aquesta per a cada un dels canals (taula 2), cosa que, ja de bon començament, permeté de rebutjar per poc homogenis dos dels camps seleccionats (cas dels camps designats amb les lletres K i N).

Establerta la relativa homogeneïtat dels camps seleccionats, aquests passen a ser considerats com a representatius d'una determinada classe de radiàncies,

Taula 2. Mitjanes i desviacions estàndard de les radiàncies de cadascun dels catorze camps delimitats per cada un dels quatre canals.

<i>Canal</i>	<i>Camp A</i>		<i>Camp B</i>		<i>Camp C</i>		<i>Camp D</i>		<i>Camp E</i>		<i>Camp F</i>		<i>Camp G</i>	
	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>
1	20,90	1,20	27,00	0,82	30,20	1,38	31,56	0,88	29,67	1,22	38,12	1,64	23,16	1,49
2	13,50	0,97	21,75	0,50	25,20	1,87	27,00	1,87	26,00	2,29	30,32	2,01	17,28	2,15
3	10,70	1,16	15,75	2,06	18,76	1,59	25,67	1,50	23,67	3,32	16,88	1,72	26,68	4,04
4	4,50	1,18	3,50	0,58	2,64	0,76	9,89	1,45	8,00	1,73	3,04	1,02	13,32	2,51

<i>Canal</i>	<i>Camp H</i>		<i>Camp I</i>		<i>Camp J</i>		<i>Camp K</i>		<i>Camp L</i>		<i>Camp M</i>		<i>Camp N</i>	
	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>	<i>Mitjana</i>	<i>Desv. st.</i>
1	39,71	1,31	29,16	1,83	45,56	2,13	47,44	4,59	50,00	1,15	45,25	5,01	40,12	1,67
2	35,41	2,35	22,09	1,91	49,33	2,40	49,56	5,05	55,00	2,45	44,00	10,69	41,62	1,59
3	25,06	1,34	13,66	1,45	43,22	1,30	44,56	2,74	48,50	1,29	35,75	14,25	38,62	2,09
4	5,82	0,64	3,53	0,67	17,78	0,67	17,78	1,09	19,75	1,26	13,25	7,50	15,06	1,00

i tots els elements de definició la radiància dels quals és inclosa en aquesta classe passaran a ser visualitzats amb un determinat color. Els resultats, per al sector de l'illa de Buda, de la visualització de les dotze classes determinades pels dotze camps vàlids dels catorze seleccionats són reflectits a les figures 3-a i 3-b.

Resulta ben palès, a la vista d'aquestes figures, que els resultats són més aviat mediocres, si més no pel que fa a la definició precisa de les àrees ocupades per cada una de les unitats de paisatge vegetal (ben entès, considerant també com a unitats de paisatge vegetal les aigües interiors). Per contra, des d'altres punts de vista són manifestament reveladors. Els dos Calaixos de Buda, per exemple, són clarament diferenciats; el Calaix de Dalt (fig. 3-a) és inclòs a la classe definida a partir del camp H —cosa gens sorprenent, per tal com aquest camp havia estat definit com a representatiu de les aigües d'aquest estany— i també hi són les aigües somes de la banda esquerra de la desembocadura del riu; per contra, el Calaix de Mar (fig. 3-b) és clarament lligat a la mateixa classe que les aigües marines menys directament afectades per la descàrrega d'aigües del riu. L'explicació d'aquest fet no resulta totalment evident; les diferències entre tots dos Calaixos a la imatge poden venir determinades per diferències de profunditat, de terbolesa, de salinitat o de poblament. Sembla, tanmateix, que sigui lícit pensar primer de tot en diferències de salinitat (més salabros el Calaix de Mar) o de profunditat (més profund el Calaix de Dalt).³ Això, és clar, sense comptar amb la possibilitat que l'analogia entre les aigües marines pròximes al delta i al Calaix de Mar sigui purament accidental i que llurs respectives intensitats de radiació siguin semblants però degudes a causes totalment diferents.

També la vegetació helofítica que envolta els Calaixos i l'estany de l'Aufacada hi és força ben recollida (el groc de la fig. 3-a). El camp seleccionat com a representatiu d'aquest tipus de vegetació ha resultat, doncs, prou homogeni i representatiu. Fins i tot, enmig del groc que representa la vegetació helofítica de la perifèria de l'Aufacada, hi apareixen alguns claps, corresponents generalment a jonqueres halòfiles, que ja havíem observat en el curs dels treballs de camp sense poder-los situar ben exactament.

Les classes definides a partir de la resta de camps triats, o bé són poc representades a la visualització de l'illa de Buda (cas dels camps A, B i D, fet i fet delimitats a la península dels Alfacs i —com indicarem més endavant— poc representatius), o bé apareixen barrejades de manera difícilment destriables (cas dels camps J, L i N). Analitzada més de prop, aquesta barreja no resulta tan indestruable, per tal com la classe definida a partir del camp N, representatiu dels salobrars densos, ocupa força uniformement una banda litoral situada al SW de la Gola de Migjorn (banda en la qual fou delimitat el camp N) i només es barreja amb la classe representativa de la sorra nua (la definida a partir del camp J) al litoral SE de l'illa de Buda, en una zona ocupada efectivament per poblaments esclarissats de plantes halòfiles; l'aparició esporàdica en aquest litoral d'algun element de definició corresponent a la classe establerta a partir

3. Redactat ja aquest text, les mesures preses per X. Ferrer confirmen que les diferències han de venir de la profunditat (1,5-2 m al Calaix de Dalt; 0,5-1 m al Calaix de Mar) i no de la salinitat, sensiblement idèntica a tots dos Calaixos.

del camp L (suposadament representatiu de les dunes) no tindria cap significació precisa, per tal com pot correspondre a alguna acumulació de sorra o, més senzillament, a un artefacte del mètode, per tal com la total representativitat del camp en qüestió pot ser posada en dubte a la vista de la imatge de la zona de la Illeta.

Les visualitzacions obtingudes de la península dels Alfacs seguint aquest mateix mètode han donat resultats molt menys satisfactoris. En general, totes les classes definides es barregen de manera molt difícilment interpretable, segurament a causa de llur nombre excessiu en relació amb el de les unitats realment presents i de les diferències molt petites que hi ha entre alguns i que els fan poc representatius. Tal vegada també hi hagi pesat el nostre coneixement previ de la «veritat-terreny», més precari en el cas dels Alfacs (el mapa de paisatge vegetal dels quals fou acabat després de feta l'experiència que acabem de descriure, mentre que el de l'illa de Buda era llest feia temps) que no en el de l'illa de Buda.

4. VALORACIÓ DELS MÈTODES DE TELEDETECCIÓ MULTISPECTRAL A LA VISTA DELS RESULTATS OBTINGUTS

No es tracta aquí de fer l'apologia ni la rebentada d'uns mètodes que tant a casa nostra com a fora estan a les beceroles. Cal, això sí, situar-los en el context de llurs possibilitats reals d'aplicació per evitar tant els optimismes exagerats com els escepticismes excessius que haguessin pogut generar els resultats, més aviat modestos i desiguals, que hem exposat.

Cal dir, primer de tot, que l'allunyament físic del centre de tractament de dades i la dificultat que això introduïa per a participar activament i seguir de prop aquesta etapa tan important de l'explotació de la informació captada pels sensors del MSS, ens ha obligat a limitar-nos a un treball que s'acostava més a una fotointerpretació clàssica que a cap altra cosa. Una fotointerpretació, això sí, que tenia com a punt de partida unes imatges ben diferents de les habituals (tot i que, fet i fet, tampoc no tan diferents de les imatges en fals color) i que era feta després, i no abans, de la realització del mapa de camp.

Les possibilitats d'explotació de les dades multispectrals va molt més enllà d'això. Tenir informació referent a la intensitat de radiació en diferents bandes de l'espectre fragmentada en elements de definició prou petits, manipulables i classificables de moltes maneres diferents mitjançant simplement l'aplicació dels algorismes adequats obre un camp d'aplicacions immens; cal només que els elements de definició siguin commensurats amb allò que es vol buscar i saber trobar en cada cas el tractament adequat. Cal també disposar d'ordenadors susceptibles de manejar l'allau d'informació que representa una imatge i de sortides d'ordenador que donin visualitzacions còmodament interpretables (no necessàriament en color).

Els elements de resolució de les imatges que facilita el satèl·lit LANDSAT-1 tenen unes dimensions (aproximadament 60×80 m) que fan poc adequades aquestes imatges per a l'estudi de la vegetació. Només en llocs com el delta de l'Ebre, on les unitats són poc nombroses i llurs extensions —en general— són prou grans, poden resultar d'alguna utilitat. De fet, la imatge mateixa del

satèl·lit, un cop fetes les degudes correccions geomètriques i radiomètriques i interpretada, donaria un bon mapa de vegetació actual del delta a l'escala 1:100.000, però difícilment el donaria enlloc més. En altres camps, com l'estudi de les aigües superficials, tant continentals com marines, de les explotacions agrícoles o de la geomorfologia, les possibilitats de les imatges multispectrals obtingudes des de satèl·lit semblen molt més paleses.

Per a l'estudi de la vegetació tenen un interès molt més gran les imatges multispectrals obtingudes des d'un avió, per tal com els elements de resolució resulten més commensurats amb les dimensions dels elements del paisatge vegetal. Malauradament, els resultats d'un vol fet sobre el delta de l'Ebre el maig de 1976 no són encara disponibles en redactar aquest text (novembre 1976).

BIBLIOGRAFIA

- CAMARASA, J. M.; FOLCH, R.; MASALLES, R. M., i VELASCO, E. 1977. «El paisatge vegetal del delta de l'Ebre». *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8: 47-67. Barcelona.
- FOLCH, R. 1975. «La végétation du delta de l'Ebre». IXth. International Congress of Sedimentology. Nice, 1975. Field Guide to Trip 16: the Ebro Delta, pp. 66-67. Barcelona.
- KLEMAS, V. 1975. «ERTS - 1 observations of the Ebro Delta». IXth. International Congress of Sedimentology. Nice, 1975. Field Guide to Trip 16: the Ebro Delta, pp. 68-70. Barcelona.
- LACAZE, B. 1975. «Le traitement des données multispectrales acquises par télédétection. Applications à l'étude de la végétation». Thèse Dr. Ingénieur. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier.
- REBOLLO, M., and ESCUDERO, L. F. 1975. «Automatic Classification of Aircraft and Satellite Multispectral Images Using Mixed Integer Programming». Xth. International Symposium on Remote Sensing of the Environment, ERIM. Ann Arbor.
- REBOLLO, M., and ESCUDERO, L. F. 1977. «A mixed integer programming approach to Multi-Spectral Image Classification». *Pattern Recognition Journal*, 9 (1).

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 119-144

Marcella CHINCHILLA
Francisco A. COMÍN
Departament d'Ecologia
Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona

Contribució al coneixement dels crustacis del delta de l'Ebre

**A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE CRUSTACEANS
OF THE EBRE DELTA**

ABSTRACT

This study enumerates the crustaceans found in a series of samples taken during 1976. The coastal lagoon of l'Encanyissada was regularly visited in this year. Other locations were only visited in October and November.

Forty-six species of crustaceans are given in the different zones visited (coastal lagoons, River Ebre, sea bays, canals, temporary lagoons and marshes) of which the were: 1 *Anostraca*, 10 *Cladocera*, 9 *Copepoda*, 3 *Ostracoda*, 3 *Isopoda*, 12 *Amphipoda*, 2 *Mysidacea*, and 6 *Decapoda*.

A few physical-chemical characteristics of the different media (pH, temperature, and chlorine levels principally) are given too as well as the population of submerged and dominant

1. INTRODUCCIÓ

La fauna invertebrada del delta de l'Ebre ha estat poc estudiada i en tenim molt poques dades. Aquest treball és una primera aproximació a l'estudi dels crustacis, resultat d'unes recerques regulars, el 1976, a l'estany de l'Encanyisada, ampliades irregularment a la resta del delta els mesos d'octubre i novembre. Hi ha incloses també dades anteriors al 1976.

En certs indrets, les mostres s'obtingueren des d'una barca, amb una xarxa d'arrossegament (plàncton) de 45 micres de pas i amb una màniga manual de 175 micres (per al litoral). Aquesta darrera fou emprada també en els indrets on només es recercaren les vores.

Els branquiòpodes, copèpodes i obstràcodes foren determinats per F. A. Comín i els isòpodes, amfípodes, misidacis i decàpodes per M. Chinchilla.

Agraïm al Dr. F. Vives l'ajut en la identificació dels misidacis, a X. Ferrer la determinació de les fanerògames, i a M. A. Cañadas i M. Bendala la col·laboració en la part gràfica del treball.

2. EL MEDI ESTUDIAT

Els punts de recerca se situen al port dels Alfacs, llacunes litorals, riu Ebre i ullals del Prat del Notari. Alguns canals es prospectaren, però els resultats foren minsos a causa de la inestabilitat del medi i la manca de vegetació, ja que periòdicament els netegen per afavorir el flux de l'aigua.

Les llacunes litorals tenen una morfologia similar. Totes comuniquen amb aigua per mitjà d'un conjunt de sèquies i canals. Són molt somes; hi ha pocs punts amb una fondària de dos metres o més. Els ullals visitats, de dimensions reduïdes (5-25 m de diàmetre) i de poca fondària (1-2 m), obtenen l'aigua del fons i desguassen mitjançant petites sèquies.

La distinció entre el port dels Alfacs i les llacunes litorals és clara, ja que correspon a dues àrees de salinitats molt diferents. El port dels Alfacs és un medi marí una mica diluït i les llacunes litorals, malgrat les fluctuacions anyals, s'inclouen entre les oligo-mesohalines (0,3-5 g Cl/l). Alguns períodes, l'aigua de mar hi penetra intensament i s'atenyen els 16 g Cl/l.

Les llacunes litorals estan voltades per *Typha* i *Phragmites*. La composició de les espècies vegetals submergides canvia tot al llarg de l'any, semblantment a l'àrea que ocupen. A l'Encanyissada predomina *Potamogeton pectinatus* i *Najas marina*. També *Ceratophyllum demersum* i *Enteromorpha* sp. En certs indrets viuen *Ruppia maritima*, *Zostera nana* i *Z. marina*. El fons és ocupat, entre altres algues, per la rodofícia *Compsopogon aeruginosus*.

Als ullals del Prat del Notari, les vores de gramínies són quasi inexistentes i dins l'aigua trobem *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum* sp. i *Utricularia vulgaris*.

Les dades físico-químiques que presentem són valors calculats a l'Encanyissada, però poden donar una idea del sistema llacunar. La temperatura de l'aigua oscilla tot al llarg de l'any entre 8,5 i 26 °C. L'oxigen dissolt varia entre 2 ml O₂/l a l'estiu i fins a 9,5 a l'hivern. Són aigües bastant estancades, amb una reserva alcalina elevada (les mitjanes són de l'ordre de 3-3,5 meq/l i d'un pH que es manté entre 7,5 i 8,7).

3. ESTACIONS DE RECERCA

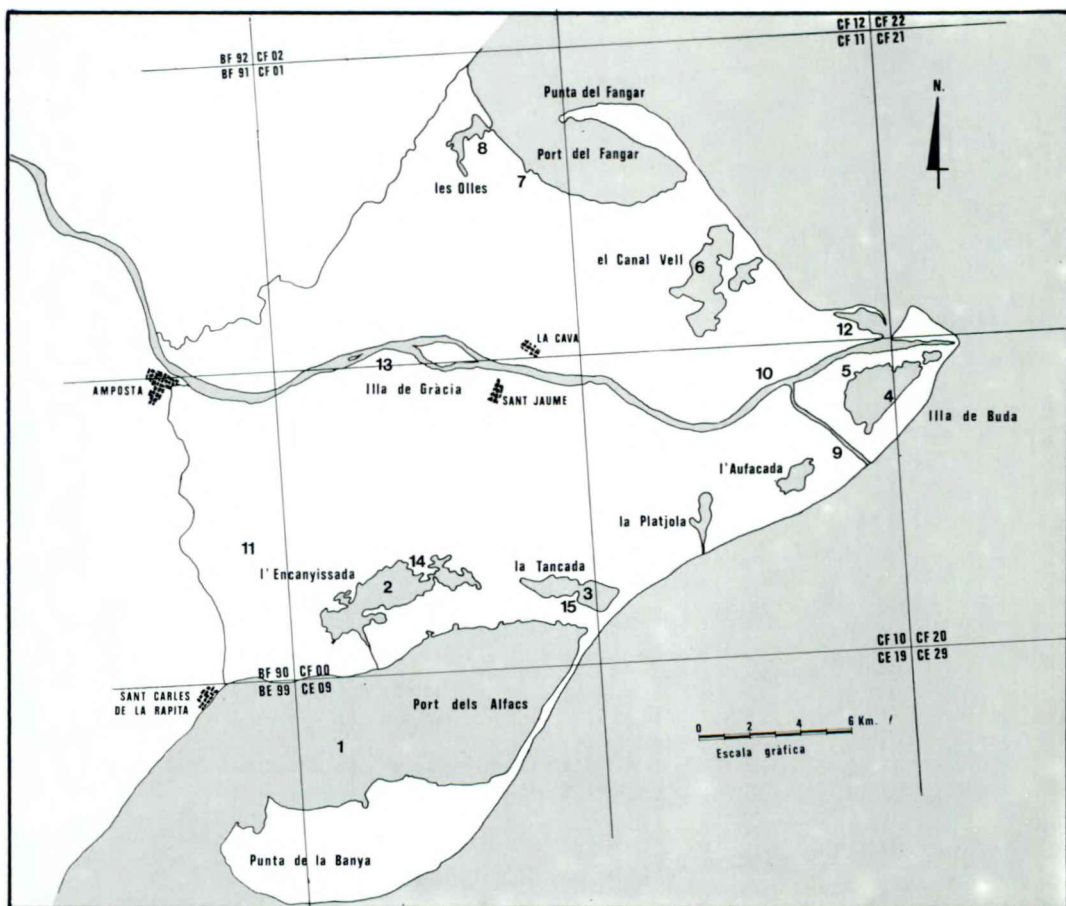
Només l'Encanyissada ha estat investigada amb una certa amplitud. Els altres llocs han tingut recerques breus i puntuals l'octubre i el novembre. Quan posem «poblament vegetal» ens referim a les fanerògames submergides.

3.1 PORT DELS ALFACS

Badia marina. pH = 7,8. Poblament vegetal: *Zostera nana* i *Zostera marina*.
Crustacis:

Acartia latisetosa
Podon polyphemoides
Evadne nordmanni
Harpacticus littoralis
Metis ignea
Sphaeroma hookeri
Cymodoce truncata
Idotea sp.

Gammarus aequicauda
Elasmopus rapax
Dexamine sp.
Microdeutopus gryllotalpa
Leptocheirus pilosus
Pleonexes gammaroides
Erichthonius brasiliensis
Erichthonius difformis
Corophium insidiosum
Corophium acutum
Phthisica marina



Mapa 1. Estacions de mostreig (els números corresponen als emprats als encapçalaments del capítol 3).

Siriella clausii
Palaemon longirostris
Palaemon adspersus

3.2 L'ENCANYISSADA

Llacuna litoral. Poblament vegetal: *Potamogeton pectinatus*, *P. nodosus*, *Ruppia maritima*, *Zostera nana*, *Najas marina* i *Cerathophyllum demersum*.

Crustacis :

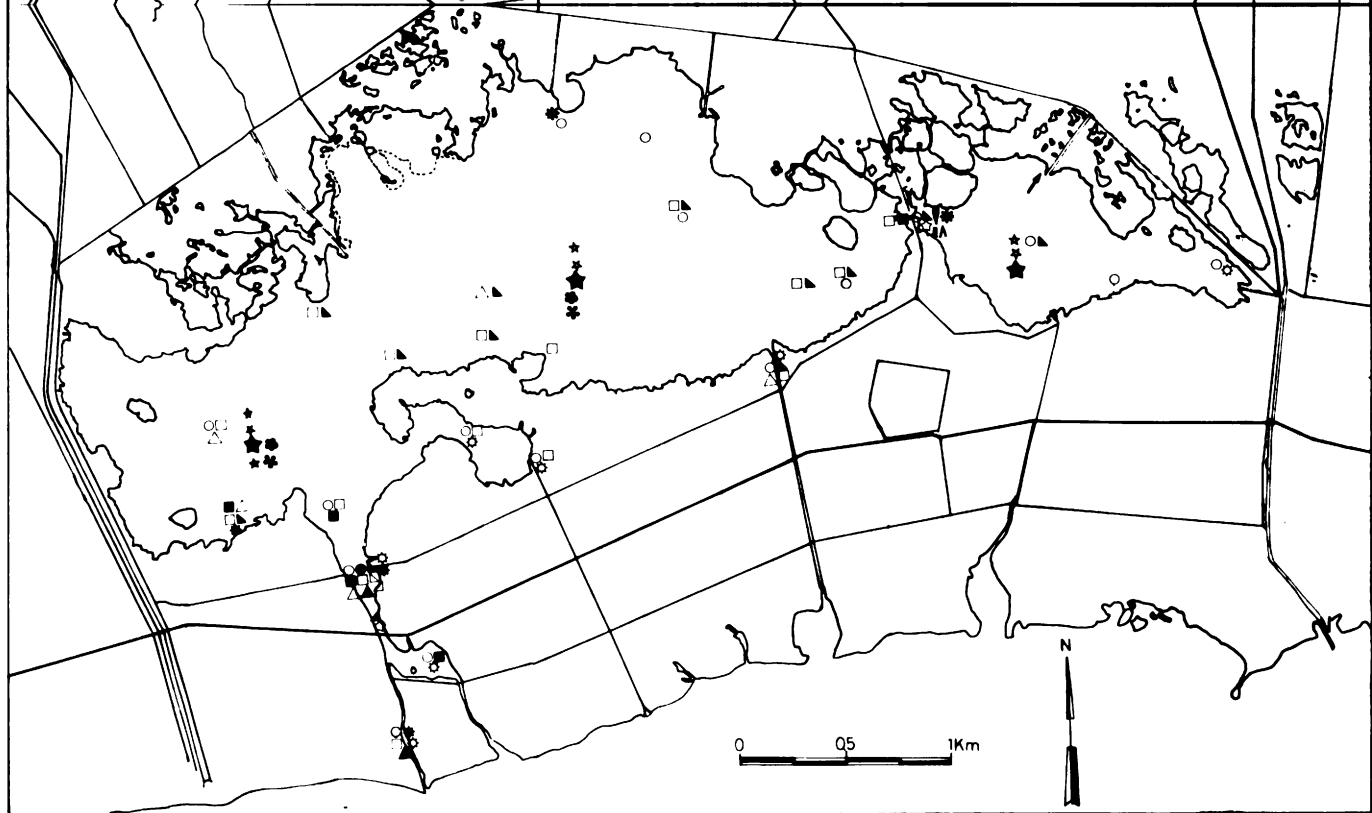
Calanipeda aquae-dulcis
Acanthocyclops robustus
Tropocyclops prasinus
Onychocamptus mohammed
Scapholeberis mucronata
Moina rectirostris
Ceriodaphnia quadrangula
Chydorus sphaericus
Alona rectangula
Heterocypris salina
Cypridopsis vidua
Cyprideis litoralis
Sphaeroma hookeri
Idotea sp.
Gammarus aequicauda
Microdeutopus gryllotalpa
Leptocheirus pilosus
Erichthonius brasiliensis
Corophium volutator
Corophium insidiosum
Mesopodopsis slabberi
Palaemon adspersus
Palaemonetes zariquieyi
Crangon crangon
Carcinus mediterraneus

3.3 LA TANCADA

Llacuna litoral. pH = 8,5. Mostres de la vora de la llacuna i dels canals de les salines. Poblament vegetal: *Ruppia maritima*.

Crustacis :

Calanipeda aquae-dulcis
Acanthocyclops robustus
Cyprideis litoralis
Sphaeroma hookeri



Mapa 2. Crustacis trobats a la bassa de l'Encanyissada el 1976.

Isòpodes

- *Sphaeroma hookeri*
- *Idotea sp.*

Amfípodes

- *Gammarus aequicauda*
- *Microdeutopus gryllotaipa*
- △ *Leptocheirus pilosus*
- ▲ *Erichthonius brasiliensis*

☆ *Corophium volutator*

- ✱ *Corophium insidiosum*

Misidacis

- ☆ *Mesopodopsis slabberi*

Decàpodes

- △ *Palaemon adspersus*
- ▲ *Palaemonetes zariquieyi*

- △ *Crangon crangon*

- ▲ *Carnicus mediterraneus*

Cladòcers

- ▬ *Scapholeberis mucronata*
- ▬ *Ceriodaphnia quadrangula*
- ✱ *Chydorus sphaericus*
- ▲ *Alona rectangulara*

Copèpodes

- ☆ *Calanipeda aquae-dulcis*
- ✱ *Acanthocyclops robustus*
- ▬ *Tropocyclops prasinus*
- ★ *Onychocamptus mohammed*

Ostràcodes

- ★ *Heterocypris salina*
- ✱ *Cypridopsis vidua*
- ✱ *Cyprideis litoralis*

Idotea sp.
Gammarus aequicauda

3.4 EL CALAIX DE MAR (illa de Buda)

Llacuna litoral. pH = 8. Temperatura : 15°C. 6,2 g Cl/l. Poblament vegetal :
Ruppia maritima.

Crustacis :

Calanipeda aquae-dulcis
Acanthocyclops robustus
Cyprideis litoralis
Sphaeroma hookeri
Idotea sp.
Gammarus aequicauda
Corophium insidiosum
Siriella clausii
Carcinus mediterraneus

3.5 LA CASETA DELS BARQUETS (illa de Buda)

Canal. Poblament vegetal : *Potamogeton nodosus*, *Ceratophyllum demersum*.

Crustacis :

Sphaeroma hookeri
Gammarus aequicauda
Leptocheirus pilosus
Palaemonetes zaqueiyi

3.6 L'ESTELLA (Canal Vell)

Llacuna litoral. pH = 8. Poblament vegetal : *Potamogeton pectinatus*, *Najas marina*, *Ceratophyllum demersum*.

Crustacis :

Calanipeda aquae-dulcis
Acanthocyclops robustus
Cyprideis litoralis
Palaemonetes zaqueiyi
Carcinus mediterraneus

3.7 GOLA NORD DEL RIET ZAIDA

Canal. pH = 7,3. Poblament vegetal : *Compsopogon aeruginosus* (alga rodofícia).

Crustacis :

Gammarus aequicauda
Atyaephyra desmaresti
Palaemonetes zariquieyi

3.8 LA GOLETA

Estany litoral. pH = 8. Poblament vegetal: *Ceratophyllum demersum*.

Crustacis :

Gammarus aequicauda
Atyaephyra desmaresti
Palaemonetes zariquieyi

3.9 GOLA DEL MIGJORN (illa de Buda)

Desguàs tancat del riu Ebre. pH = 7,2.

Crustacis :

Leptocheirus pilosus
Gammarus aequicauda
Microdeutopus gryllotalpa
Erichthonius brasiliensis
Palaemonetes zariquieyi

3.10 EMBARCADOR DE L'ILLA DE BUDA

Vora el riu Ebre. Poblament vegetal: *Potamogeton nodosus*, *Ceratophyllum demersum*.

Crustacis :

Sphaeroma hookeri
Gammarus aequicauda
Leptocheirus pilosus
Atyaephyra desmaresti
Palaemonetes zariquieyi

3.11 ULLALS DEL PRAT DEL NOTARI

Visitats tres ullals. pH = 7,2. Poblament vegetal: *Potamogeton nodosus*, *Myriophyllum sp.*, *Utricularia vulgaris*, *Nymphaea alba*, *Lemna gibba* i *Ceratophyllum demersum*.

Crustacis :

Eucyclops serrulatus
Onychocamptus mohammed
Chydorus sphaericus
Alona rectangula
Sphaeroma hookeri
Echinogammarus pacaudi
Leptocheirus pilosus
Atyaephyra desmaresti
Palaemonetes zariquieyi

3.12 BASSALS DE LA PLATJA DE LA DESEMBOCADURA DE L'EBRE (Urbanització Riomar)

Petits bassals de vida intermitent i d'origen marí.

Crustacis :

Eurydice affinis
Idotea sp.
Gammarus aequicauda
Corophium insidiosum

3.13 CANALS DEL MARGE DRET DEL RIU EBRE I CANAL PRINCIPAL DE LA DRETA (a l'indret del trencant cap a Balada, de la carretera Amposta-Sant Jaume)

Scapholeberis mucronata
Ceriodaphnia quadrangula
Daphnia galeata *
Bosmina longirostris
Chydorus sphaericus
Atyaephyra desmaresti

3.14 ARROSSAR (pròxim a l'ENCANYISSADA)

Acanthocyclops vernalis
Acanthocyclops robustus
Daphnia magna

3.15 SALINES DE LA TANCADA

Artemia salina

* *Daphnia galeata* és una espècie d'origen estrany a la Península Ibèrica que colonitza els embassaments de Mequinensa i Flix. La presència al delta és accidental i probablement hi ha estat transportada pel corrent o per altres agents.

4. LLISTA SISTEMÀTICA D'ESPÈCIES

Hi ha una diferència de poblament molt clara entre el port dels Alfacs i la resta de llocs, reflex de les diferents salinitats. Les espècies recollectades a les llacunes litorals estan citades com a cosmopolites en gran mesura (*Calanipeda aquae-dulcis* és un pseudo-diaptòmid típicament circummediterrani) i com a pròpies de medis dulciaquícules, encara que poden suportar certes dosis de clorurs.

Cl. CRUSTACEA

O. Branchiopoda

SO. Anostraca

Artemia salina (Linnaeus, 1758)

SO. Cladocera

F. Daphnidae

Scapholeberis mucronata (O. F. Müller, 1785)

Daphnia magna Straus, 1820

Daphnia galeata Sars, 1864

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller, 1785)

Moina rectirostris Leydig, 1860

F. Bosminidae

Bosmina longirostris (O. F. Müller, 1785)

F. Chydoridae

Chydorus sphaericus (O. F. Müller, 1785)

Alona rectangula Sars, 1861

F. Polyphemidae

Podon polyphemoides (Leuckart, 1859)

Evadne nordmanni (Loven, 1836)

O. Copepoda

SO. Calanoida

F. Acartiidae

Acartia latisetosa Kritschagin

F. Pseudodiaptomidae

Calanipeda aquae-dulcis Kritschagin, 1873

SO. Cyclopoida

F. Eucyclopidae

Eucyclops serrulatus (Fisher, 1851)

Tropocyclops prasinus (Fisher, 1860)

F. Cyclopoidae

Acanthocyclops vernalis (Fisher, 1853)

Acanthocyclops robustus (G. O. Sars, 1863)

(La separació en dues espècies, *Acanthocyclops vernalis* i *A. robustus*, no és definitiva. En un arrossar pròxim a l'Encanyissada, s'hi trobaren totes dues formes plegades.)

- SO. Harpacticoida
 - F. Harpacticidae
 - Harpacticus littoralis* Sars, 1910
 - F. Metidae
 - Metis ignea* (Philippi, 1843)
 - F. Laophontidae
 - Onychocamptus mohammed* (Blanchard & Richard, 1891)

O. Ostracoda

- F. Cypridae
 - Heterocypris salina* (Brady, 1868)
 - Cypridopsis vidua* (O. F. Müller, 1776)
 - Cyprideis littoralis* (Brady, 1868)

O. Isopoda

- SO. Flabellifera
 - F. Cirolanidae
 - Eurydice affinis* Hansen, 1905
 - F. Sphaeromatidae
 - Sphaeroma hookeri* Leach (Lejuez, 1966)
 - Cymodoce truncata* Leach (Omer-Cooper & Rawson, 1934)
- SO. Valvifera
 - F. Idoteidae
 - Idotea* sp. (Fabricius, 1796)

O. Amphipoda

- SO. Gammaridea
 - F. Gammaridae
 - Gammarus aequicauda* (Martynov, 1931)
 - Echinogammarus pacaudi* (Hubault & Ruffo, 1956)
 - F. Melitidae
 - Elasmopus rapax* Costa, 1853
 - F. Dexaminidae
 - Dexamine* sp. Leach, 1813-14
 - F. Aoridae
 - Microdeutopus gryllotalpa* Costa, 1853
 - Leptocheirus pilosus* Zaddach, 1844
 - F. Amphithoidae
 - Pleonexes gammaroides* Bate, 1856
 - F. Corophiidae
 - Erichthonius brasiliensis* (Dana, 1853)
 - Erichthonius difformis* (Milne-Edwards, 1830)
 - Corophium volutator* (Pallas, 1766)
 - Corophium insidiosum* Crawford, 1937
 - Corophium acutum* Chevreux, 1908
- SO. Caprellidea
 - F. Caprellidae
 - Phthisica marina* (Slabber, 1749)

O. Mysidacea

F. Mysidae

Siriella clausii G. O. Sars, 1876

Mesopodopsis slabberi (P. J. van Beneden, 1861)

O. Decapoda

NATANTIA: Caridea

F. Atyidae

Atyaephyra desmaresti Millet, 1831

F. Palaemonidae

Palaemon longirostris Milne-Edwards, 1837

Palaemon adspersus Rathke, 1837

Palaemonetes zariquieyi Sollaud, 1939

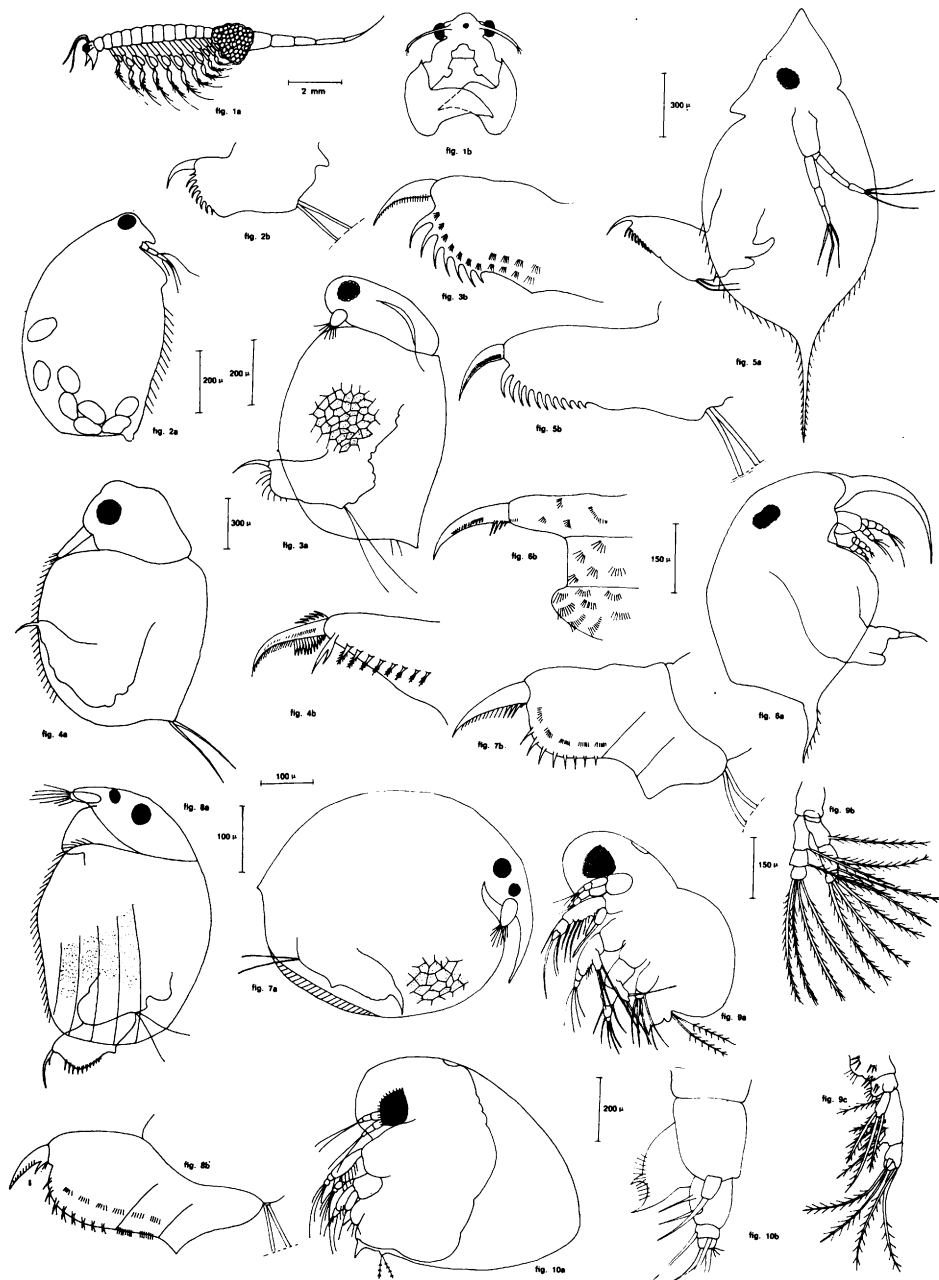
F. Crangonidae

Crangon crangon (Linnaeus, 1758)

REPTANTIA: Brachyura

F. Portunidae

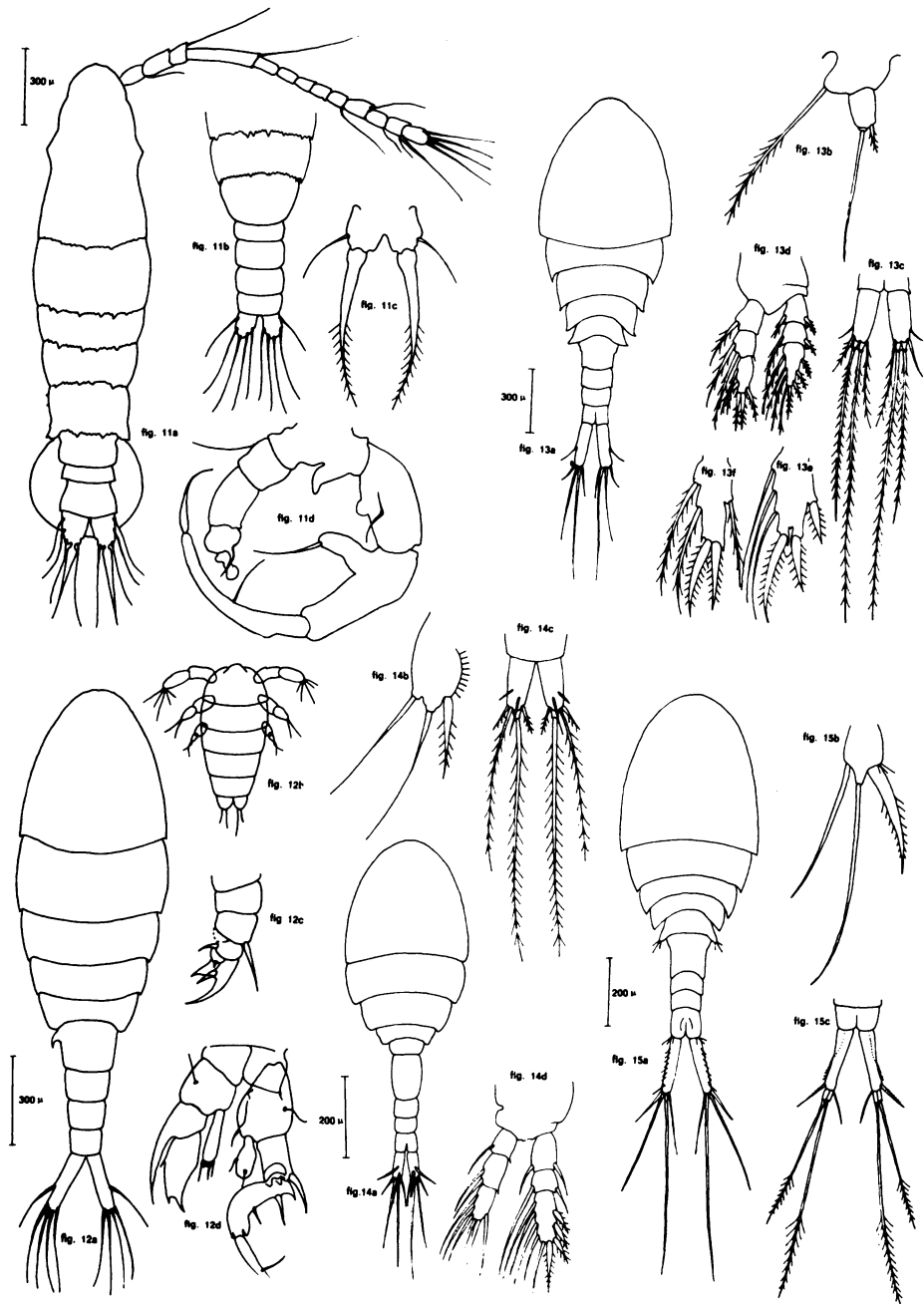
Carcinus mediterraneus Czerniavsky, 1844



Làmina I. BRANQUIÒPODES

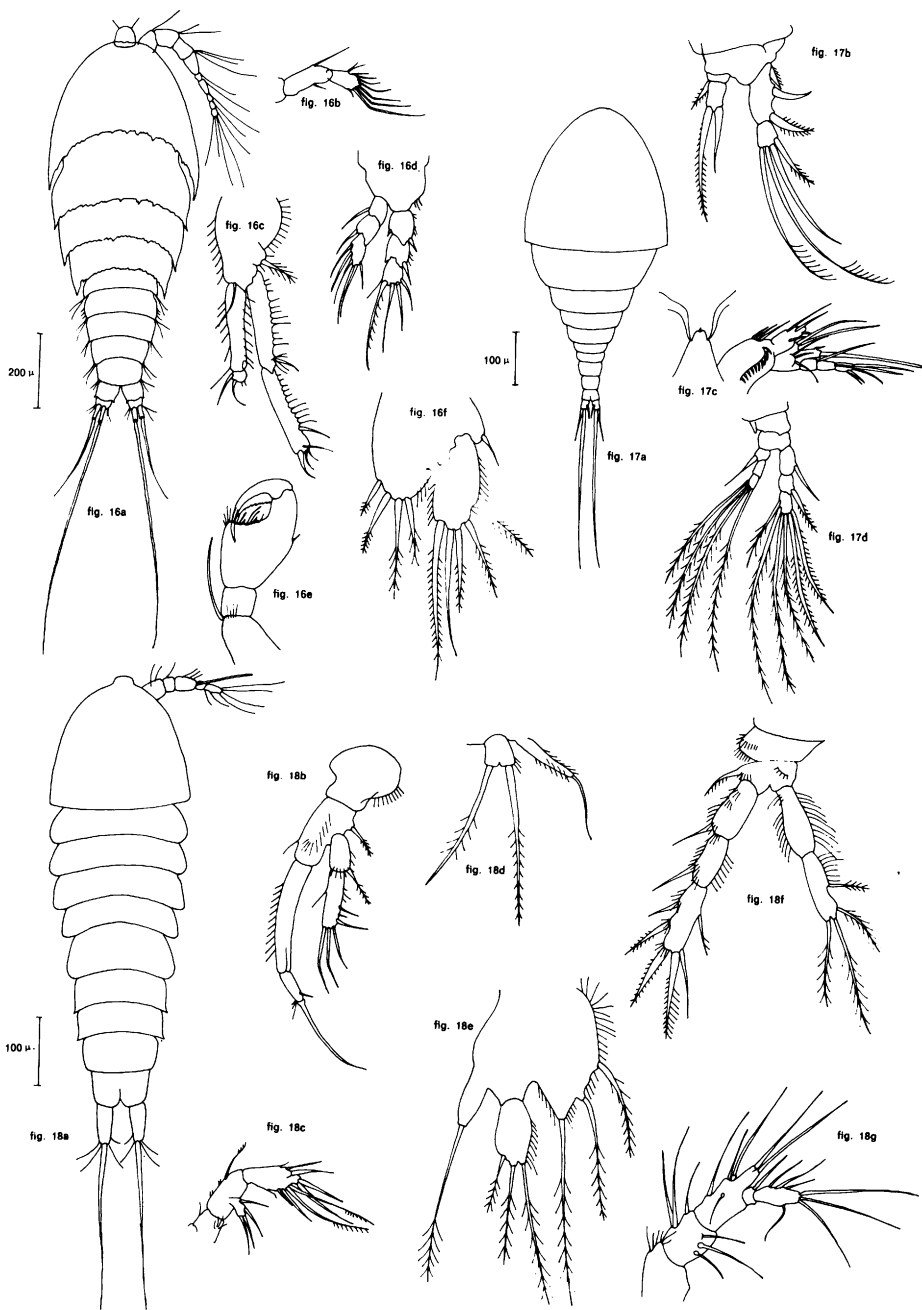
ANOSTRACIS: fig. 1 *Artemia salina*, ♀ amb ous (a) i cap ♂ (b).

CLADÒCERS (totes les figures corresponen a femelles partenogenètiques): fig. 2 *Scaepoleberis mucronata* (a), postabdomen (b); fig. 3 *Ceriodaphnia quadrangula* (a), postabdomen (b); fig. 4 *Moina rectirostris* (a), postabdomen (b); fig. 5 *Daphnia galeata* (a), postabdomen (b); fig. 6 *Bosmina longirostris* (a), postabdomen (b); fig. 7 *Chydorus sphaericus* (a), postabdomen (b); fig. 8 *Alona rectangulara* (a), postabdomen (b); fig. 9 *Podon polyphemoides*, antena (b), 1.^a pota ♀ (c); fig. 10 *Evadne nordmanni* (a), 3.^a pota ♀ (b). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



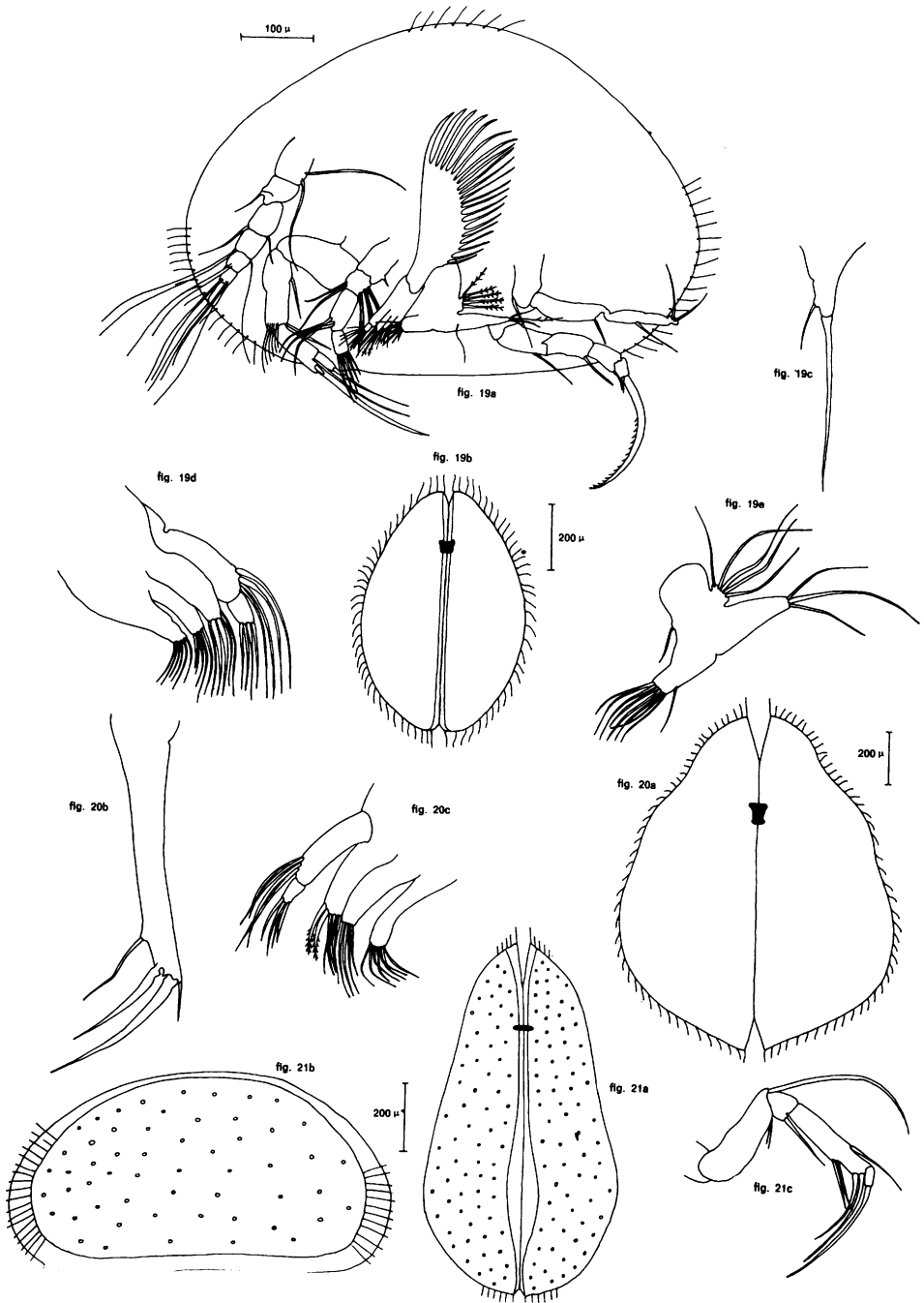
Làmina II. COPEPODES

CALANOIDES i CICLOPOIDES: fig. 11 *Acartia latisetosa* ♀ (a), ♂ (b), 5.^e parell de potes ♀ (c), 5.^e parell de potes ♂ (d); fig. 12 *Calanipeda aquae-dulcis* (a), naupli (b), 5.^a pota ♀ (c), 5.^e parell de potes ♂ (d); fig. 13 *Acanthocyclops robustus* (a), 5.^a pota (b), furca (c), 4.^a pota (d), 3.^r artell de l'endopodi de la 4.^a pota (e), 3.^r artell de l'endopodi de la 4.^a pota d'*A. vernalis* (f); fig. 14 *Tropocyclops prasinus* (a), 5.^a pota (b), furca (c), 3.^a pota (d); fig. 15 *Eucyclops serrulatus* (a), 5.^a pota (b), furca (c). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



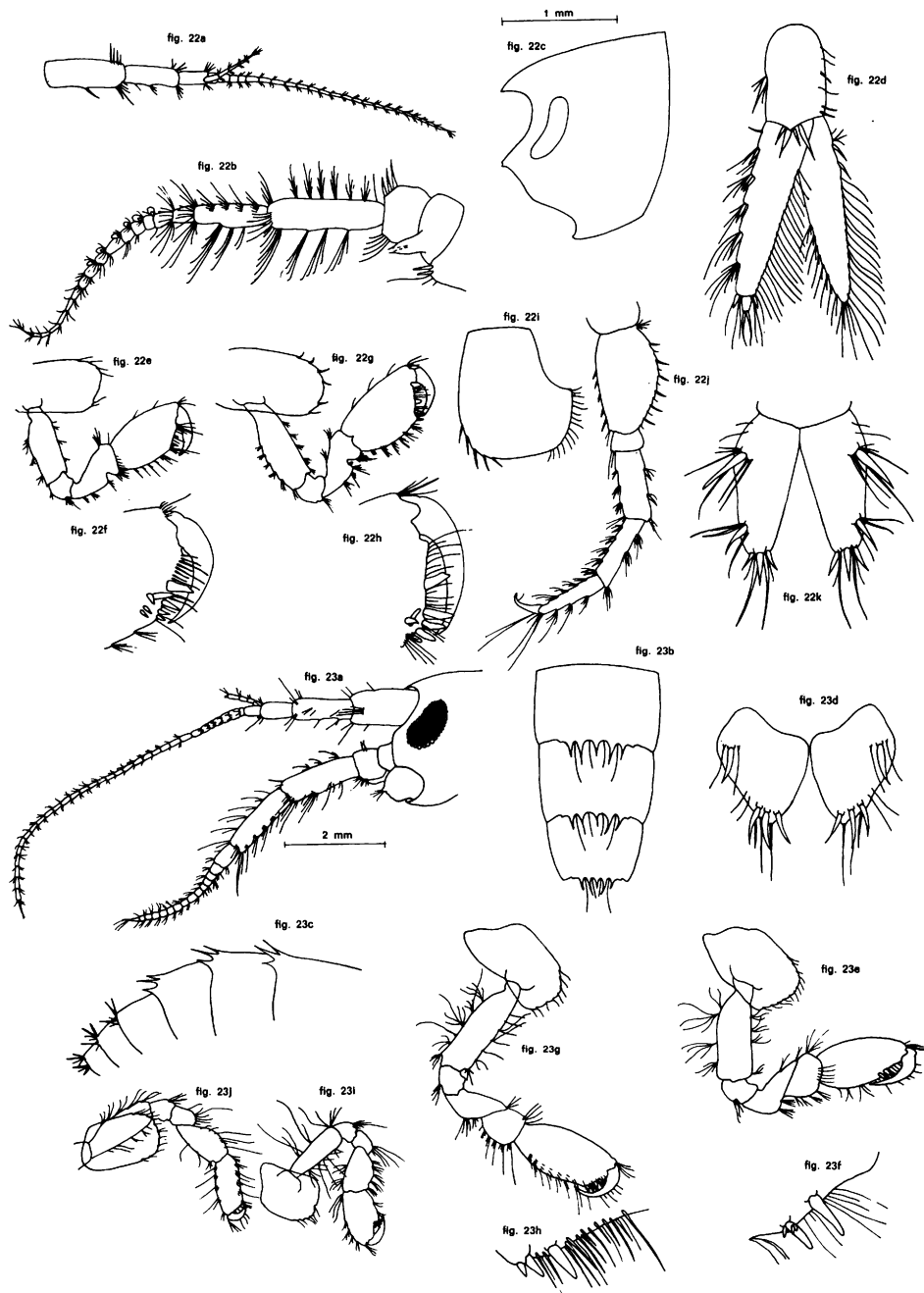
Làmina III. COPEPODES

HARPACTICOIDES: fig. 16 *Harpacticus littoralis* (a), antena (b), 1.^a pota (c), 3.^a pota ♀ (d), maxillípide ♀ (e), 5.^a pota ♀, (f); fig. 17 *Metis ignea* (a), 1.^a pota (b), rostre i antènulla (c), 4.^a pota (d); fig. 18 *Onychocamptus mohammed* (a) 1.^a pota (b), antena (c), 5.^a pota ♂ (d), 5.^a pota ♀ (e), 2.^a pota ♂ (f), antènulla ♀ (g). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



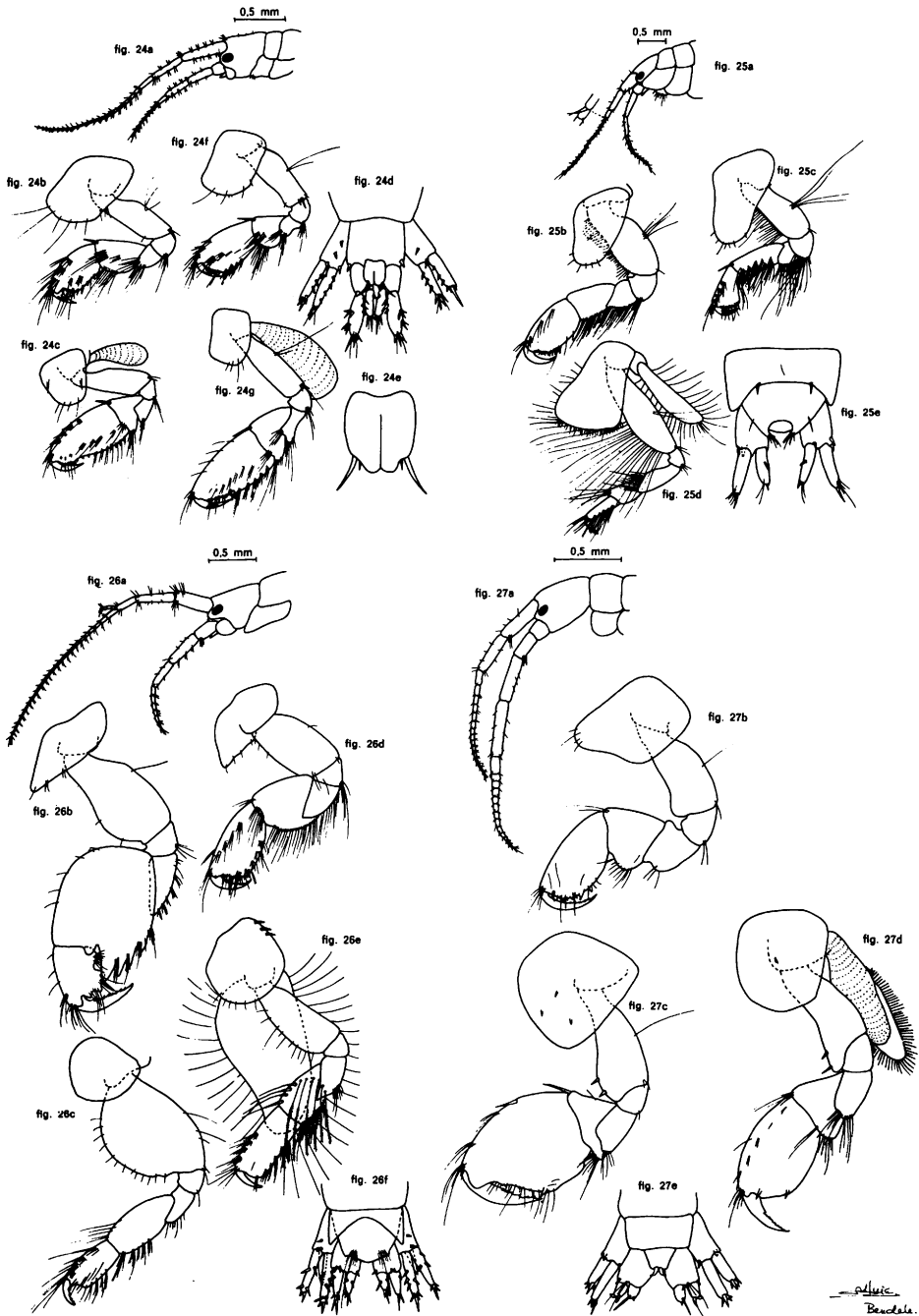
Làmina IV. OSTRACODES

Fig. 19 *Cypridopsis vidua* (a), visió ortogonal superior (b), furca (c), maxilla (d), 1.^a pota (e); fig. 20. *Heterocypris salina* visió ortogonal superior amb les valves lleugerament obertes (a), furca (b), maxilla (c); fig. 21 *Cyprideis littoralis* visió ortogonal superior (a), visió lateral (b), segona antena (c). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



Làmina V. AMFÍPODES

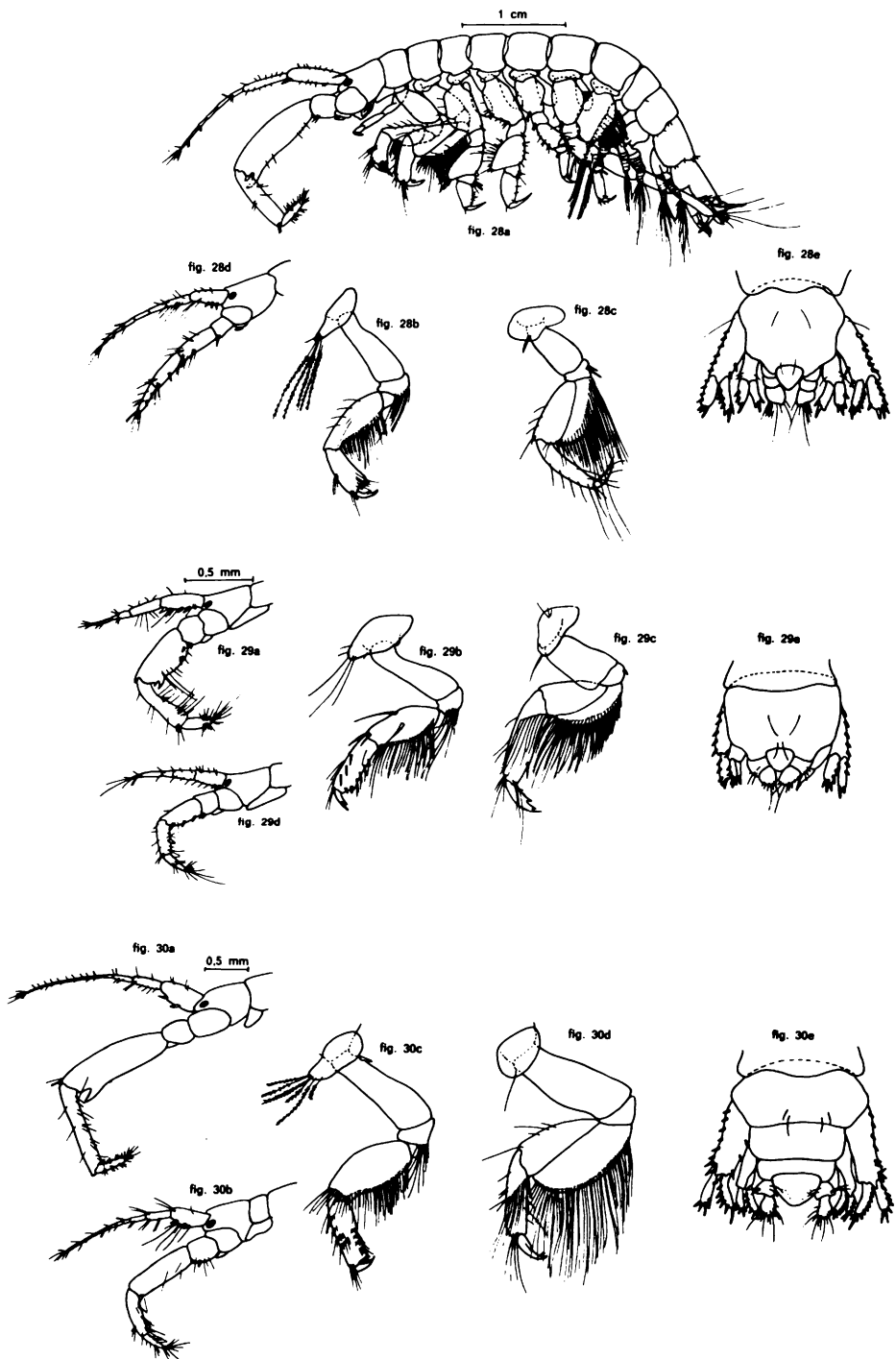
GAMMARIDS: fig. 22 *Gammarus aequicauda* (totes les figures corresponen a exemplars mascles) 1.^a antena (a), 2.^a antena (b), cap (c), 3.^r uròpode (d), 1.^r gnatòpode (e) i detall palmar (f), 2.ⁿ gnatòpode (g) i detall palmar (h), 4.^a placa coxal (i), 7.^è pe-reiòpode (j), tèlson (k); fig. 23 *Echinogammarus pacaudi* (les figures corresponen a exemplars mascles (a-h) i (i-j) a exemplars femelles) cap i antenes (a), visió dorsal del metasoma (b), visió lateral del metasoma i de l'urosoma (c), tèlson (d), 1.^r gnatòpode (e) i detall palmar (f), 2.ⁿ gnatòpode (g) i detall palmar (h), 1.^r gnatòpode (i), 2.ⁿ gnatòpode (j). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



Làmina VI. AMFÍPODES

GAMMARIDS: fig. 24 *Elasmopus rapax* cap i antenes ♂ (a), 1.^r gnathòpode ♂ (b), 2.ⁿ gnathòpode ♂ (c), 2.ⁿ i 3.^r segment de l'urosoma i tèlson ♂ (d), tèlson ♂ (e), 1.^r gnathòpode ♀ (f), 2.ⁿ gnathòpode ♀ (g); fig. 25 *Leptocheirus pilosus* cap ♂ (a), 1.^r gnathòpode ♂ (b), 1.^r gnathòpode ♀ (c), 2.ⁿ gnathòpode ♀ (d), 3.^r segment de l'urosoma i tèlson ♂ i ♀ (e); fig. 26 *Microdeutopus gryllotalpa* cap i antenes ♂ (a), 1.^r gnathòpode ♂ (b), 2.ⁿ gnathòpode ♂ (c), 1.^r gnathòpode ♀ (d), 2.ⁿ gnathòpode ♀ (e), 2.ⁿ i 3.^r segment d'urosoma i tèlson ♂ i ♀ (f); fig. 27 *Pleonexes gammaroides* cap i antenes ♂ (a), 1.^r gnathòpode ♂ (b), 2.ⁿ gnathòpode ♂ (c), 2.ⁿ gnathòpode ♀ (d), 2.ⁿ i 3.^r segment de l'urosoma i tèlson ♂ i ♀ (e). (Dibuix de M. Bendala.)

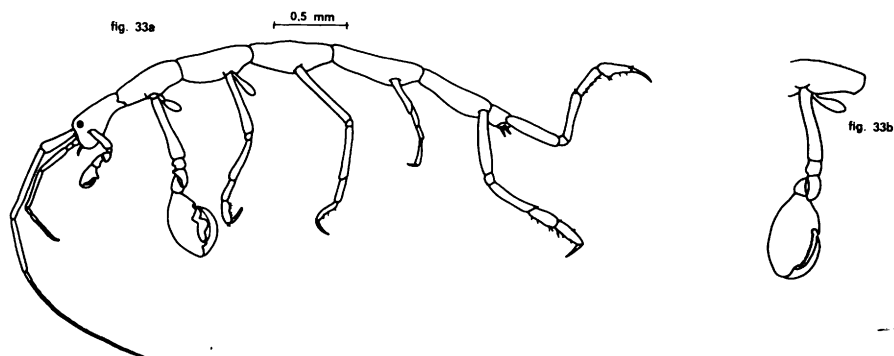
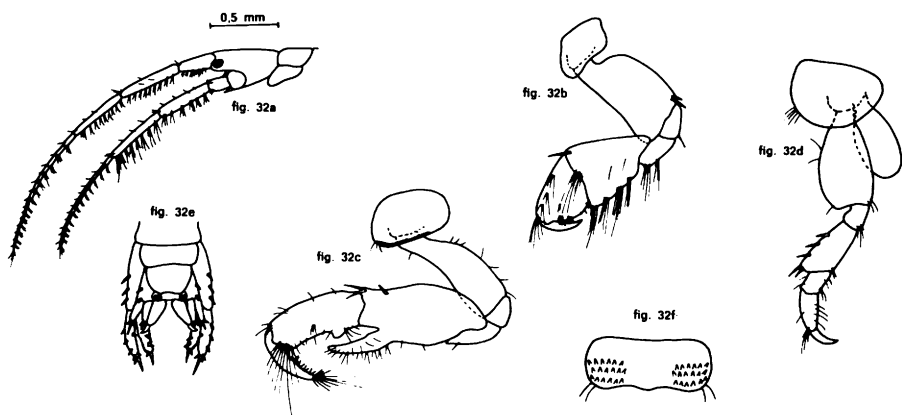
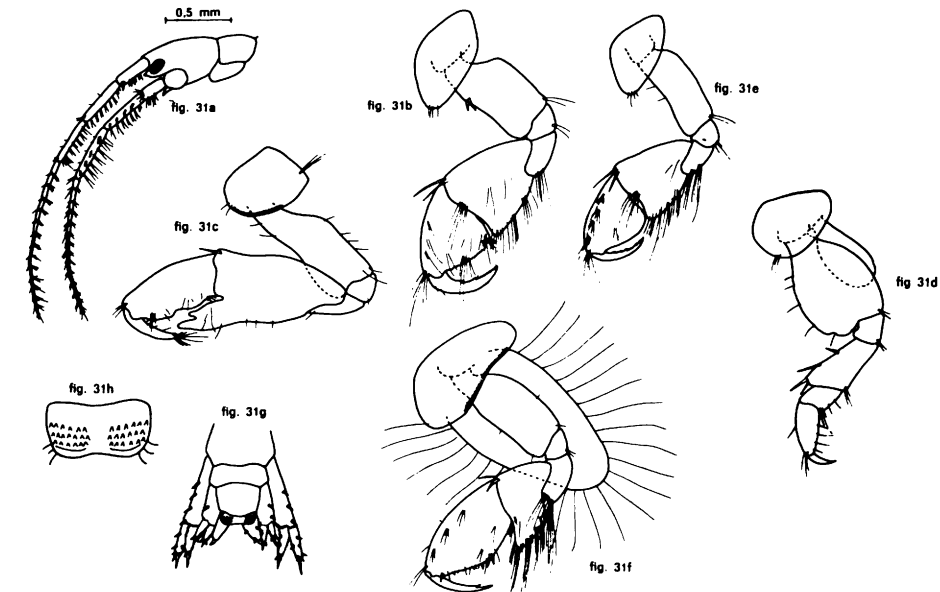
—*pluic*
Bendala.



Lamina VII. AMFIPODES

Fig. 28 *Corophium insidiosum* ♂ (a), 1.^{er} gnatòpode ♀ (b), 2.^{er} gnatòpode ♀ (c), cap i antenes ♀ (d), urosoma ♂ o ♀ (e); fig. 29 *Corophium acutum* cap i antenes ♂ (a), 1.^{er} gnatòpode ♂ (b), 2.^{er} gnatòpode ♂ (c), cap i antenes ♀ (d), urosoma ♂ o ♀ (e); fig. 30 *Corophium volutator* cap i antenes de mascle (a), cap i antenes ♀ (b), 1.^{er} gnatòpode ♀ (c), 2.^{er} gnatòpode ♀ (d), urosoma de ♂ o ♀ (e). (Dibuix de M. Bendala.)

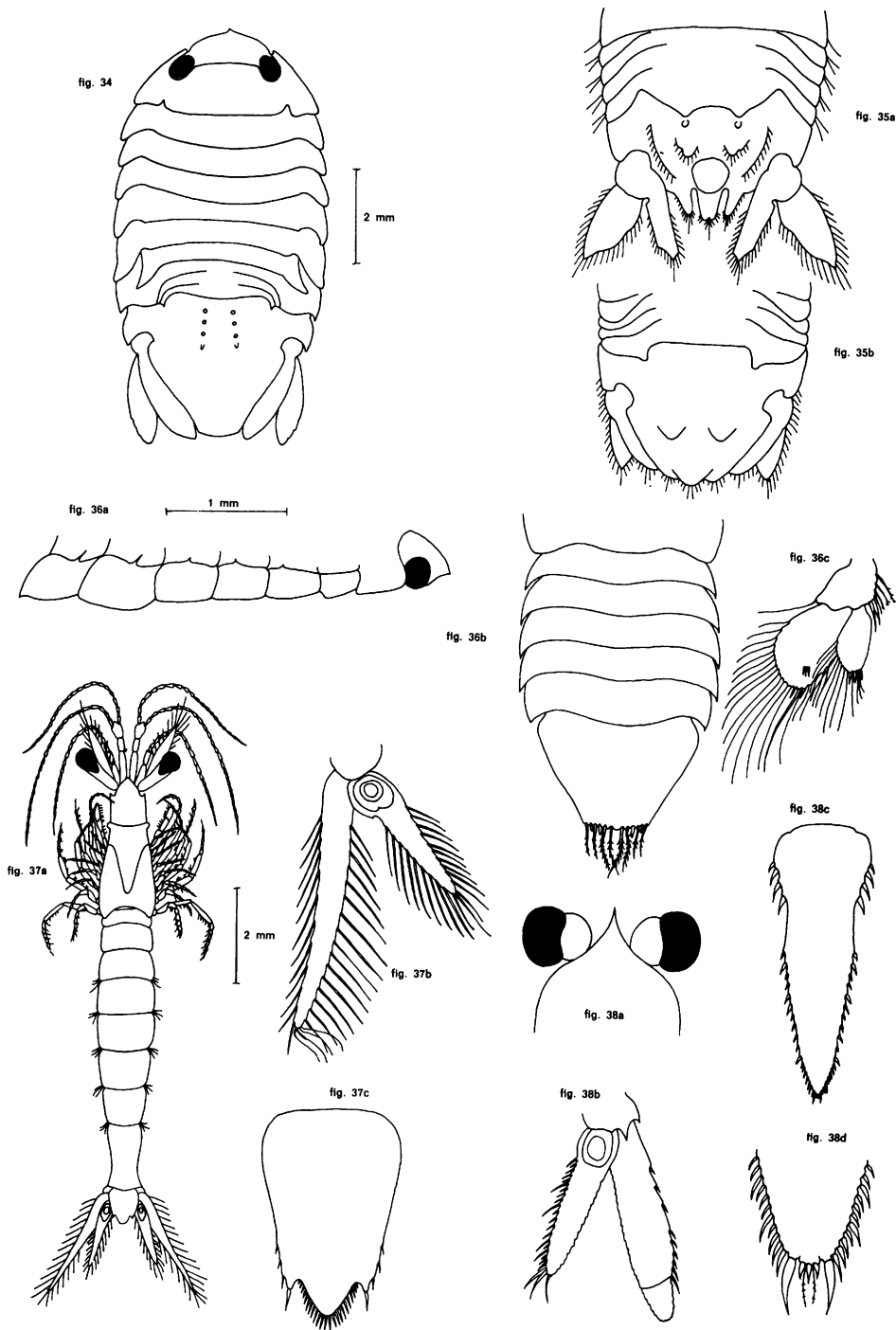
M. Bendala



M. Bendala

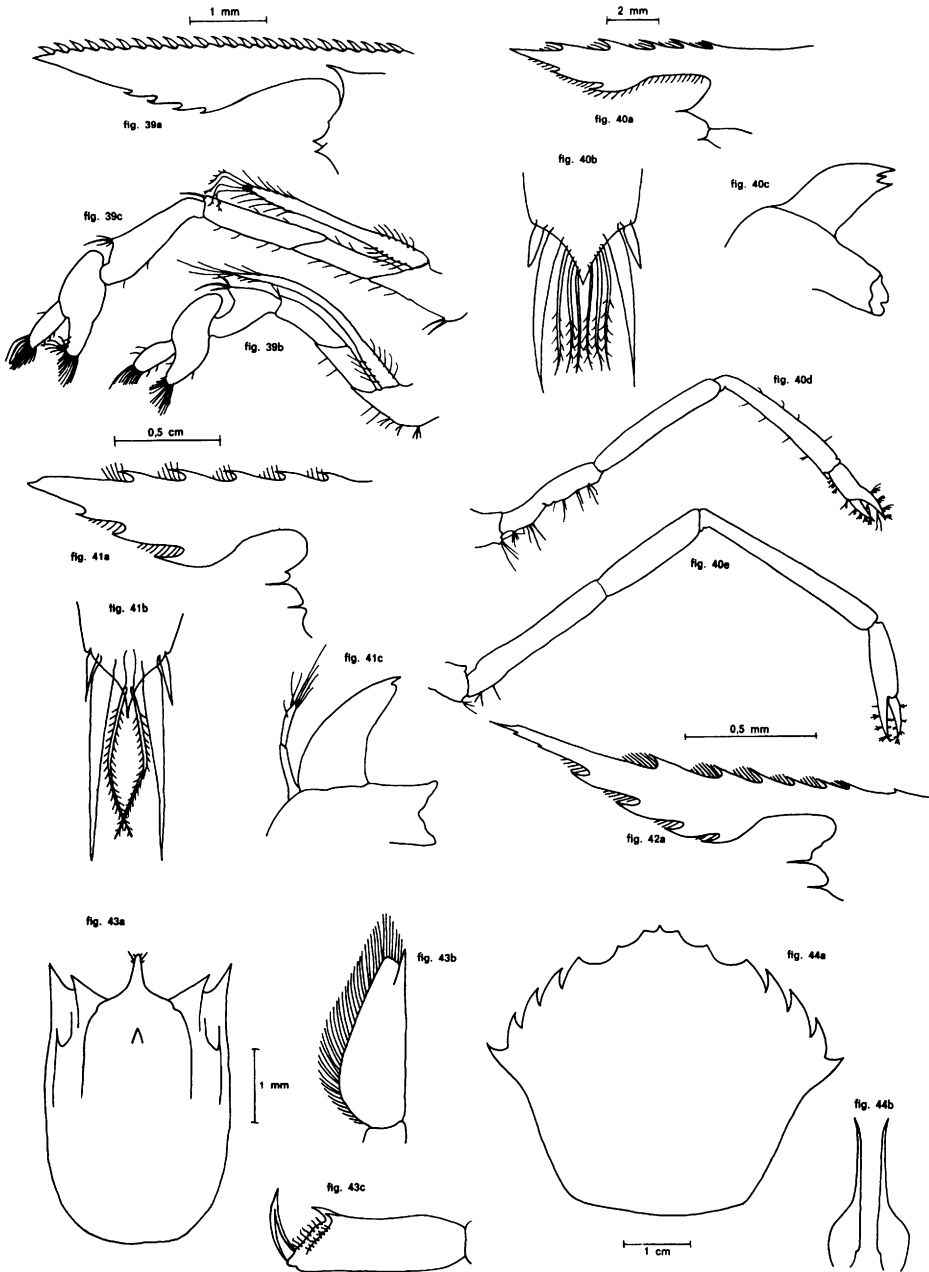
Làmina VIII. AMFIPODES

Fig. 31 *Erichthonius brasiliensis* cap i antenes (a), 1.^{ra} gnatòpode (b), 2.^{na} gnatòpode ♂ (c), 3.^{ra} pereioòpode ♂ (d), 1.^{ra} gnatòpode ♀ (e), 2.^{na} gnatòpode ♀ (f), urosoma (g) i tèlson (h) ♂ o ♀; fig. 32 *Erichthonius difformis* cap i antenes ♂ (a), 1.^{ra} gnatòpode ♂ (b), 2.^{na} gnatòpode ♂ (c), 3.^{ra} pereioòpode ♂ (d), urosoma (e) i tèlson (f) ♂ o ♀; fig. 33 *Phthisica marina* ♂ (a), 2.^{na} gnatòpode ♀ (b). (Dibuix de M. Bendala.)



Làmina IX. ISÒPODES I MISIDACIS

Fig. 34 *Sphaeroma hookeri*; fig. 35 *Cymodoce truncata* plèon, pleotèlson i uròpodes ♂ (a) i ♀ (b); fig. 36 *Eurydice affinis* visió lateral del cèfal i perèion (a), plèon i pleotèlson (b), uròpode (c); fig. 37 *Mesopodopsis slabberi* ♀ (a), uròpode (b), tèlson (c); fig. 38 *Siriella clausii* extrem anterior del cap (a), uròpode (b), tèlson (c), detall del tèlson (d). (Dibuix de M. A. Cañadas.)



Làmina X. DECAPODES

Fig. 39 *Atyaephyra desmaresti* rostre (a), 1.^{er} pereïòpode (b), 2.^{on} pereïòpode (c); fig. 40 *Palaemonetes zariquieyi* rostre (a), extremitat apical del tèlson (b), mandíbula (c), 1.^{er} pereïòpode (d), 2.^{on} pereïòpode (e); fig. 41 *Palaemon adpersus* rostre (a), extremitat apical del tèlson (b), mandíbula (c); fig. 42 *Palaemon longirostris* rostre (a); fig. 43 *Crangon crangon* perèion (a), escafocerit (b), extremitat distal del 1.^{er} pereïòpode (c); fig. 44 *Carcinus mediterraneus* cefalotòrax (a), 1.^{er} parell de pleòpodes ♂ (b). (Dibuix de M. A. Cañadas.)

Tau 1. Distribució d'espècies per estacions de mostreig

Estacions de mostreig	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
BRANCHIOPODA																
<i>Artemia salina</i>																x
<i>Scapholeberis mucronata</i>		x														x
<i>Daphnia magna</i>																x
<i>Daphnia galeata</i>																x
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		x														x
<i>Moina rectirostris</i>		x														x
<i>Bosmina longirostris</i>												x				x
<i>Chydorus sphaericus</i>												x				
<i>Alona rectangularis</i>																
<i>Podon polyphemoides</i>		x														
<i>Evadne nordmanni</i>		x														
COPEPODA																
<i>Acartia latisetosa</i>		x														
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>			x	x	x		x					x				
<i>Eucyclops serrulatus</i>																
<i>Tropocyclops prasinus</i>			x													x
<i>Acanthocyclops vernalis</i>																x
<i>Acanthocyclops robustus</i>			x	x	x		x									
<i>Harpacticus littoralis</i>		x														
<i>Metis ignea</i>		x										x				
<i>Onychocamptus mohammed</i>			x													
OSTRACODA																
<i>Heterocypris salina</i>			x													
<i>Cypridopsis vidua</i>			x													
<i>Cyprideis littoralis</i>			x													
ISOPODA																
<i>Eurydice affinis</i>																x
<i>Sphaeroma hookeri</i>		x	x	x		x	x				x	x				
<i>Cymodoce truncata</i>		x														
<i>Idotea sp.</i>		x	x	x	x											x
AMPHIPODA																
<i>Gammarus aequicauda</i>		x	x	x	x	x		x	x	x	x					x
<i>Echinogammarus pacaudi</i>													x			
<i>Elasmopus rapax</i>		x														
<i>Dexamine sp.</i>		x														
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		x	x								x					
<i>Leptocheirus pilosus</i>		x	x			x					x	x	x			
<i>Pleonexes gammaroides</i>		x														
<i>Erichthonius brasillensis</i>		x	x								x					
<i>Erichthonius difformis</i>		x														
<i>Corophium volutator</i>			x													
<i>Corophium insidiosum</i>		x	x	x												x
<i>Corophium acutum</i>		x														
<i>Phthisica marina</i>		x														
MYSIDACEA																
<i>Siriella clausii</i>		x	x													
<i>Mesopodopsis slabberi</i>			x													
DECAPODA																
<i>Palaemon longirostris</i>		x														
<i>Palaemon adspersus</i>		x	x													
<i>Palaemonetes zariquieyi</i>			x			x	x	x	x	x		x	x			
<i>Aryaephyra desmarestii</i>								x	x			x	x			
<i>Crangon crangon</i>			x													
<i>Carcinus mediterraneus</i>			x		x		x									

Taula 2. Distribució de les espècies en els medis mostrejats

	Badia	Bassals temperats	Llacunes	Ullals	Riu	Canals	Arrossars	Salines
BRANCHIOPODA								
<i>Artemia salina</i>								x
<i>Scapholeberis mucronata</i>			x		x	x		
<i>Daphnia magna</i>							x	
<i>Daphnia galeata</i>						x		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			x		x	x		
<i>Moina rectirostris</i>			x					
<i>Bosmina longirostris</i>					x	x		
<i>Chydorus sphaericus</i>			x	x	x	x		
<i>Alona rectangula</i>			x	x				
<i>Podon polyphemoides</i>	x							
<i>Evadne nordmanni</i>	x							
COPEPODA								
<i>Acartia latisetosa</i>	x							
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>			x					
<i>Eucyclops serrulatus</i>				x				
<i>Tropocyclops prasinus</i>			x					
<i>Acanthocyclops vernalis</i>							x	
<i>Acanthocyclops robustus</i>			x				x	
<i>Harpacticus littoralis</i>	x							
<i>Metis ignea</i>	x							
<i>Onychocamptus mohammed</i>			x	x				
OSTRACODA								
<i>Heterocypris salina</i>			x					
<i>Cypridopsis vidua</i>			x					
<i>Cyprideis littoralis</i>			x					
ISOPODA								
<i>Eurydice affinis</i>		x						
<i>Sphaeroma hookeri</i>	x		x	x	x			
<i>Cymodoce truncata</i>	x							
<i>Idotea sp.</i>	x	x	x					
AMPHIPODA								
<i>Gammarus aequicauda</i>	x	x	x		x			
<i>Echinogammarus pacaudi</i>				x				
<i>Elasmopus rapax</i>	x							
<i>Dexamine sp.</i>	x							
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	x	x	x					
<i>Leptocheirus pilosus</i>	x	x	x	x	x			
<i>Pleonexes gammaroides</i>	x							
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	x	x	x					
<i>Erichthonius difformis</i>	x							
<i>Corophium volutator</i>			x					
<i>Corophium insidiosum</i>	x	x	x					
<i>Corophium acutum</i>	x							
<i>Phthisica marina</i>	x							
MYSIDACEA								
<i>Siriella clausii</i>	x		x					
<i>Mesopodopsis slabberi</i>			x					
DECAPODA								
<i>Palaemon longirostris</i>	x							
<i>Palaemon adspersus</i>	x							
<i>Palaemonetes zariquieyi</i>		x	x	x	x			
<i>Atyaephyra desmaresti</i>			x	x	x	x		
<i>Crangon crangon</i>			x					
<i>Carcinus mediterraneus</i>			x					

BIBLIOGRAFIA

- BARRÉ, L. 1963. «A propos de *Gammarus (Echinogammarus) pacaudi* H. et R.». *Bull. Soc. Zool. France*. LXXXVIII (4): 461-467.
- BOUSFIELD, E. L. 1973. «Shallow-water Gammaridean Amphipoda». *Comstock Publ. Assoc.* Cornell University Press. Itaca & London.
- CHEVREUX, E., et FAGE, L. 1925. «Amphipodes». *Faune de France*. 9. Paul Lechevalier, 12. Paris.
- DPTO. ECOLOGÍA (Fac. Biol. Barcelona) (en prensa). «Limnología de los embalses españoles». Ministerio de Obras Públicas. Madrid.
- HUBAULT, E., et RUFFO, S. 1956. «*Gammarus (Echinogammarus) pacaudi* nov. sp.». *Bull. Soc. Zool. France*. LXXXI (2 et 3): 99-106.
- DUSSART, B. 1967. «Les Copepodes des eaux continentales d'Europe occidental». *Faunes et Flores actuelles*. Ed. N. Boubée & Cie. Paris.
- FLÖBNER, V. D. 1972. «Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda Fischläuse, Branchiura». Veb Gustav Fischer Verlag. Jena.
- LANG, K. 1948. «Monographie der Harpacticiden», 2 vol. Lund.
- MARGALEF, R. 1951. «Sobre *Gammarus* interesantes de España». *P. Inst. Biol. Apl.*, IX: 255-269.
- MARGALEF, R. 1953. «Los Crustáceos de las aguas continentales ibéricas». Dirección General de Montes. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- NAYLOR, E. 1955. «The comparative external morphology and revised taxonomy of the British species of *Idotea*». *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 34: 467-493.
- NAYLOR, E. 1971. «British Marine Isopods». *Synopses of the British Fauna*, n.º 3. The Linnean Society of London.
- SARS, G. O. 1928. «An account of the Crustacea of Norway». Bergen Museum. Oslo.
- STOCK, J. H. 1966. «A key to the species of the locusta-group of the Amphipod genus *Gammarus*, with notes on their nomenclature». *Bull. Zool. Mus. Univ. Van Amsterdam*: 1 (1).
- STOCK, J. H. 1967. «A revision of the European species of the *Gammarus locusta*-group (Crustacea, Amphipoda)». *Zoologische Verhandelingen* 90. Leiden.
- TATTERSALL & TATTERSALL. 1951. «British Mysidacea». Ray Society. London.
- ZIMMER, C. 1964. «Nordisches plankton». *Zool. Teil. N. III. Crustacea*.

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 145-226

Montserrat DEMESTRE
Antoni ROIG
Adolf DE SOSTOA
Francesc-Josep DE SOSTOA
Secció d'Ictiologia
Museu de Zoologia de Barcelona

Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre

**CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE CONTINENTAL ICTIOFAUNA
OF THE EBRE DELTA (NE of Iberian Peninsula)**

ABSTRACT

1. GENERAL POINTS

The interest of estuary zones, as a frontier region between the sea and fresh water areas, and the lack of information that there is on the fauna of Spanish estuaries have lead us to carry out this study, with the intention of investigating the faunistic composition of these habitats.

One must consider in this study of the ictiology of the delta, only the continental species, that is to say, the fauna of the River Ebre itself, the network of canals and ditches, the lagoons and marshy zones that may or may not have direct contact with the sea. Typically marina fauna remains outside the boundaries of this study.

The data has been collected during various campaigns that took place in 1974, 1975 and 1976. Bibliographical data has not been taken into consideration in this work.

In the present morphology of the Delta, we have to distinguish two categories: firstly the River Ebre and the canals that branch off the main stream kilometres upstream, and enter the delta forming a complicated network of canals and ditches, bringing water to the last paddy fields, that form a whole, as the fluvial habitat and linked areas. Secondly, we have the system of coastal lagoons and saline water habitat (Encanyissada, Tancada, Canal Vell, Calaix de l'illa de Buda, Aufacada, Platjola and the Olles). It is also necessary to mention the category of freshwater lagoons that is made up of lagoons of a different nature to the river zone of influence.

The physical and chemical conditions of the lagoons can be modified by the meteorology of the zone, less by rainfall, that is relatively limited, than by the Llevant tempests that can exert a powerful influence on the continental waters. Above all, the factor which most changes the atmospheric conditions of the delta is the sporadic tides that change the directions of the currents, bringing sea-water up the river and into the lagoons.

2. ICTIOLOGICAL FAUNA

The ictiological fauna of the delta is composed of 37 species of Teleosteous fish which are found accidentally, temporally or permanently in the delta's waters, but it is hoped that these figures will not be final when further material is uncovered. The deltaic species are divided then into groups based on the criterion of their permanence in the continental waters: accidental, seasonal, migratory, seasonal sedentary and sedentary species. The accidental species represent 29,73 % of the total fauna of the delta. They are: *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Micropterus salmoides*, *Esox lucius*, and *Ictalurus nebulosus*. Seasonal species make sporadic or regular incursions into the continental waters of the delta. These penetrations are either of a trophic nature, or linked to the biological cycle. Their presence in the continental waters is often short and limited to particular periods of the year. These species are: *Belone belone*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus*, *Pegusa lascaris* and *Sparus auratus*; they represent 13,51 % of the total fauna there. The migratory species are represented in the delta by one species: *Anguilla anguilla* (2,7 % of the fauna).

The seasonal-stationary species are those that live most of the year in the delta but whose biological cycle is not restricted to these waters but incorporates a breeding period in the sea. This permits a distinction with those species that are totally sedentary in the delta. The species are: *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax* and *Atherina mochon*. They represent 21,62 % of the total fauna.

Finally, 32,43 % of the delta's fauna are sedentary species, that is to say that they are species that never leave the continental waters and carry out their biological cycle in these waters. These are: *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus microps*, *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Blennius fluviatilis*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*. The sedentary species of limnetic or fresh water origin live both in the river and in the canals, but their presence is of course conditioned by the water regulation.

Some of the species that we have named are particularly interesting from a faunistic point of view, as in the case of *Barbus barbus bocagei*, that is endemic in the septentrional half of the peninsula; *Chondrostoma toxostoma*, endemic to the south of France and north Spain; *Aphanius iberus*, that is endemic to the mediterranean coast of Spain and perhaps north Africa.

Other species have been introduced in the last years into Spanish waters. These species are principally of American origins: *Gambusia affinis holbroocki*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides* and *Esox lucius*. But others also come from Asiatic sources: *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius* — of which the last two are found in the peninsula.

3. ECOLOGY

The fauna of these waters is characterized amongst other things by an adaptation to life in the very mud deposits themselves —or near to them— and thus these waters are not the habitual environment of a good many pelagic species. Also, the shallowness of the lagoons and river cause serious changes of temperatures and salinity in the water.

Broadly speaking, the marine species which have the greatest success in the delta are those that live in the deep muddy or sandy environment, despite the presence of other species who come to feed and reproduce there. The fauna of a marine nature which is found in the continental waters is composed of 23 species, 62,12 % of the total fauna. But other species of limnetic origin also colonize these waters, coming along the river itself sometimes as migrants (35,14 % of total).

In fact, in these estuary zones we find that on the one hand there are the species of limnetic origins, or fresh water origins, and on the other hand the marine fauna, and in between, an estuary fauna completely adapted to life in the intersection area, of fluctuating conditions. We have used a monofactorial type of classification of the fauna of this area, related to chlorine

levels, since our lack of information of other limits of tolerance prevents us from using any other kind. This ecological classification must be seen as provisional and adaptable to new information gathered on the biology of these species.

In general then, the fauna of the delta can be divided into a component of limnetic or fresh water characteristics, a marine component, a migratory component and an estuary sub-component.

The species of limnetic component can be either of estenohaline or of eurohaline type. The limnetic-estenohaline species are those that live near the estuary without penetrating through into the salty waters of the estuary, nor to the coastal lagoons. The eurihaline-limnetic species, on the contrary, normally live in fresh water, but can penetrate into the salty parts of the estuary and the lagoons, since they have a certain resistance to salinity, though they normally live in oligohaline waters, that is to say of 0,2-2,0 ‰ chlorinity.

The estenohaline-limnetic species are: *Blennius fluviatilis*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides*, *Esox lucius*, *Gobio gobio*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Cobitis taenia* and *Gasterosteus aculeatus*. The eurihaline-limnetic species are: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio* and *Carassius carassius*.

The marine component is made up of marine species that manage to colonize the delta and can be estenohaline and eurihaline. The estenohaline-marine species are those that live in the coastal waters of a chlorinity superior to 17 ‰ but that sometimes can penetrate in the river and in the lagoons when the chlorine level is high enough, normally coinciding with the months of maximum drought. The eurihaline-marine species on the contrary have a capacity for osmoregulation that permits them to penetrate into the salty waters; the majority of species do not close their entire biological cycle in the delta's waters. The estenohaline-marine species are: *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Lithognathus mormyrus* and *Mullus surmulletus*, while the eurihaline-marine species are: *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Solea solea*, *Sparus auratus*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Syngnathus abaster*, *L. aurata*, *L. ramada*, *Mugil cephalus* and *Pomatoschistus microps*.

The migratory component is the smallest of all. It is made up of one catadrome species: *Anguilla anguilla*.

Finally another sub-category is proposed, putting in one group the truly estuarine fauna *sensu stricto* and which is to be called the estuarine component, as the fauna of the delta is not specialized enough to be considered another component. It is composed of the limnetic, marine and migratory components.

The fish that form the estuarine sub-component are more adapted to life in fluctuating conditions being of a greater osmoregulatory capacity. These species are: *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *L. ramada*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus microps*, *Anguilla anguilla*, *Aphanius iberus* and *Gambusia affinis holbroocki*.

4. FISHING

Commercial fishing is carried out in the coastal lagoon system except for the Platjola and the Aufacada, and in the Ebre itself. In the present essay we refer to the commercial fishing of the lagoons that is carried out by the society of Sant Pere Pescador (Encanyissada, Tancada, Canal Vell, Les Olles) since in the Calaixos (Calaix Gran and Calaix de Mar), on Buda Island and in the river there is no control of species caught. The fishing season starts in September or October and finishes in March or April.

The species of greatest commercial interest that are caught are: *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Mugil cephalus*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Belone belone*, *Atherina mochon*, *Barbus barbus bocagei*, *Umbrina cirrosa*, *Mullus surmulletus* and *Lithognathus mormyrus*.

The methods used to catch these species are many varieties of nets either permanently fixed or temporarily so. They are used on the lagoons, the river and even the canals.

The fishing data referred to is that of eleven seasons (from 65-66 to 75-76).

Fishing production is conditioned by many factors but without doubt the most important are over-fishing the waters, and the use of insecticides and herbicides in the fields, which make their way to the lagoons by means of the canals.

The area of lagoons that can be fished is 1171 hectares, which an average production of 170,85 kg/hectare in a season. Considering the total catch, we see that the highest is the Encanyissada (555 hectares) with 97,3 tons a year, while Les Olles (21 hectares) produces only 8,1 tons. The Tancada (195 hectares) and the Canal Vell (400 hectares) have a yearly average of 45,6 tons. Nevertheless, taking into account the production in kilos per hectare per season, the Olles (La Goleta) has the highest index with 388,65 kg/hectare per season, followed by the Tancada, the Encanyissada and the Canal Vell, with 233,98 kg/hct./season, 175,34 kg/hct./season and 122,29 kg/hct./season, respectively.

The general decrease of the catch in the season 71-72 provoked the closing of the passages

between lagoons and the sea for 12 months, by means of a system that allowed the passage of fish only into the lagoons, not out. This has harmed the biological cycle of species that spawn in the sea in that period.

On the other hand, it must be remembered that the fishing in the lagoons is very selective and the attempts to fish different species is not always the same. This factor added to the fact that during the last 4-5 years the fishing has been increased in variety of methods, has provoked a situation where the fish species in the lagoons are exploited to a high degree, that is to say, any increase in fishing activity does not produce a proportional increase in productivity.

1. INTRODUCCIÓ

Les zones estuàriques sempre han despertat un interès especial pel fet d'ésser una regió fronterera entre les aigües marines i les aigües dolces. Però el delta de l'Ebre té, si més no, un doble interès per tal com és una de les poques zones estuàriques ibèriques, i l'única important, per la diversitat d'espècies, de tot el Principat. Però el seu interès augmenta si hom pensa en el lamentable estat de degradació en què es troben els altres estuaris i llacunes litorals ibèrics, i el perill del delta mateix davant l'especulació del sòl o de projectes com l'anomenat pla de sanejament del delta.

La fauna íctica del delta és, si més no, de gran importància. Les llacunes litorals són un hàbitat permanent o temporal per a les espècies de peixos que colonitzen les aigües salabroses; l'alta productivitat pesquera fa que hom les consideri com una de les zones litorals continentals de més interès econòmicopesquer. Però, d'altra banda, és innegable el valor estrictament faunístic, encara que no pesquer, d'unes quantes espècies: *Aphanius iberus*, *Blennius fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Chondrostoma toxostoma*, *Barbus barbus bocagei* i *Cobitis taenia*, entre altres. També és especialment interessant, des d'un punt de vista ecològic, la colonització de les aigües deltaïques, tant per a les espècies d'origen marí, com per a les d'origen limnètic, així com la consegüent formació d'una fauna pròpia de les zones d'estuari, o fauna estuàrica, que té una gran importància, ja que és en estat d'evolució adaptativa.

La manca d'informació sobre la fauna total dels estuaris ibèrics ens ha portat a fer aquest estudi, que no pretén sinó plantejar, d'una manera general, la composició faunística dels ambients d'estuari, considerant els pocs coneixements que es tenen d'aquests ambients al Mediterrani peninsular.

Hom considera com a fauna ictiològica del delta de l'Ebre només la fauna continental, és a dir, la fauna pròpia del riu Ebre més la xarxa de canals i sèquies, les llacunes i les zones palustres, comunicades amb la mar o no. La fauna típicament marina resta fora dels límits d'aquest treball, car només es consideren espècies deltaïques les que d'alguna manera (migració, migració estacional) entren dins les aigües continentals.

Les dades han estat recollides durant diverses campanyes, fetes els anys 1974, 1975 i 1976. Les dades bibliogràfiques no s'han tingut en compte per a la confecció de les llistes d'espècies.

2. FL MEDI AQUÀTIC

2.1 Descripció dels ambients deltaics

Tenim, en primer lloc, el riu Ebre, i, a més, sortint-ne, més amunt d'Amposta, els canals principals de l'Ebre: el Canal de la Dreta i el Canal de l'Esquerra. Ambdós canals entren dins el delta i formen un complex reticulat que porta l'aigua fins a l'últim conreu de l'arròs. El riu i els canals formen, en conjunt, l'ambient fluvial.

A l'Ebre cal distingir entre el jaç funcional (la mare, el canal natural que porta el cabal del riu, desembocant finalment a la mar) i els jaços abandonats (que no tenen comunicació amb la mar, excepte quan hi ha forts temporals de llevant).

A la morfologia actual del delta, la Gola Nord correspon a la desembocadura del jaç funcional, i com a exemples de jaços abandonats tenim la Gola de Migjorn, que fins fa relativament poc temps encara tenia comunicació amb la mar i actualment resta tancada a la mateixa platja.

Molt més antic és el Riet Zaida i l'únic que en roman és una gran bassa d'aigua salabroso-salada (moltes vegades comunicada amb la mar), car ja ha fet tot el procés de reemplenament. Sortint de l'antic Riet Zaida, abans hi havia un altre braç que desembocava al mar: el Riet Fondo, de molt de temps ençà en estat de reemplenament.

D'altra banda, tenim tota la xarxa de sèquies que porten l'aigua dolça per tot el pla deltaic.

Aquestes sèquies surten (com ja hem dit abans) de més amunt d'Amposta, i són regulades mitjançant unes comportes que s'obren cap al mes d'abril i es tanquen dos mesos després de la collita de l'arròs, és a dir, cap al mes de desembre. L'organisme encarregat de la regulació de les aigües, per tal d'enai-guar els conreus de l'arròs, és la Comunitat de Regants d'Amposta.

Així, doncs, durant aquesta època de l'any (d'abril a desembre) ens trobem amb una importantíssima quantitat d'aigua dolça que, després de circular de manera constant pels conreus per tal de regar les terres, s'aboca a les llacunes, conduïda pels canals de desguàs. D'aquesta manera es pot comprendre com en pocs metres de distància podem trobar dues faunes diferents, la fauna limnètica i la fauna marina.

Però quan es tanquen les comportes abans esmentades deixa de circular l'aigua pels canals i, d'aquesta manera, desapareix la quantiosa arribada d'aigua dolça. L'única que arriba a les llacunes és l'aigua de pluja, que, d'altra banda, no té gaire importància, car les precipitacions solen ésser baixes. Els mesos de setembre, octubre i novembre hi ha precipitacions relativament elevades, però, tot i això, aquesta aportació no hi té gaire importància car la precipitació mitjana sol estar sota dels 600 mm l'any (MALDONADO, 1972). Les precipitacions poden influir sobre la salinitat de les llacunes, si bé sol ésser contrarestat per les «llevantades» (temporals de llevant), que fan que hi entri gran quantitat d'aigua de mar. Per tant, ens trobem que durant els mesos que les comportes són tancades augmenta el grau de salinitat.

Cal dir que el funcionament de les comportes, aquest obrir i tancar, fa lloc

a una sèrie d'avantatges i d'inconvenients. D'una banda, permet que no baixi gaire el nivell de l'aigua a les llacunes durant els mesos de màxima evaporació, i que l'aigua dolça dilueixi l'aigua de mar. Això provoca canvis de salinitat que afavoreixen la penetració d'un cert nombre d'espècies que hi migren per tal de reproduir-se, o bé per aprofitar-s'hi de l'aportació de nutrients. Ara bé, té el gran inconvenient d'arrossegar els insecticides i herbicides que, en grans quantitats, són emprats en els conreus de l'arròs, i abocar-los a les llacunes.

A més de l'ambient fluvial, hi ha al delta un altre hàbitat d'aigua dolça, que hem anomenat ambient llacunar i palustre d'aigua dolça, i que comprèn tot una sèrie d'estanys o basses d'aigua dolça juntament amb les àrees d'influència que les envolten, i els canals de desguàs. Aquest ambient és diferent de l'ambient fluvial, car l'aigua dels estanys no és portada pels canals principals de l'Ebre, sinó que arriba per filtració subterrània. Les basses són situades al costat SW del delta.

El medi d'aigües salabroses es presenta molt més heterogeni, car agrupa, normalment, hàbitats completament diferents, en què el grau de salinització o la poca fondària de les aigües, entre altres factors, poden ésser factors limitants per a moltes espècies.

L'ambient llacunar i palustre d'aigua salabrosa comprèn les llacunes litorals juntament amb els canals de desguàs que van a parar a la mar, i les zones palustres o de maresme que resten als voltants de les llacunes, més o menys comunicades amb aquestes i caracteritzades per la poca fondària de les aigües.

Les llacunes litorals d'aigües salabroses són, sens dubte, els indrets, si més no, de més interès ictiològic. Les més importants són l'Encanyissada i tots els canals que posen en comunicació les aigües d'aquesta llacuna amb el port dels Alfacs (anomenat, localment, «mar de dins»); la Tancada, juntament amb els canals, que també desguassen al mateix lloc; el Canal Vell, integrat per les basses de l'Estella, l'Estelleta i l'Illot; el Calaix de l'illa de Buda, el qual es divideix en el Calaix de Mar i el Calaix Gran; aquest darrer és d'aigües molt més dolces, car comunica directament amb el riu Ebre.

També cal esmentar, encara que són molt menys importants que les anteriors, la Platjola, l'Aufacada i la bassa de les Olles, que desguassa al port del Fangar.

L'únic ambient que pot encara considerar-s'hi diferent dels descrits fins ara, és l'ambient hiperhalí o ambient d'aigües hiperhalines, que es limita només a les zones palustres ocupades per les dues salines que hi ha al delta, l'una al costat de la Tancada i l'altra a la punta de la Banyà. Però de vegades també s'hi poden incloure algunes zones palustres pròximes al mar.

2.2 Aproximació a la dinàmica de les aigües; factors que hi intervenen

El cabal mitjà de l'Ebre és de 579,64 m³/seg., que és el resultat de fer la mitjana del cabal tot al llarg d'un període de 24 anys (1912-1935). Si hi afegim el cabal mitjà dels canals (35 m³/seg.), ens donarà el mòdul de 614,64 m³/seg. El mòdul és el nombre de metres cúbics per segon per a una determinada secció, i, mesurat en el curs d'un període de temps superior a 20 anys, la irregularitat és el quocient entre el cabal mitjà de l'any de més transport i el cabal mitjà de l'any que baixa menys aigua (MALDONADO, 1972).

Els mesos que el riu porta més cabal (fig. 1) són els mesos de març, abril i maig. Mentre que els de més estiatge són juliol, agost i setembre.

El mes d'abril comença a córrer l'aigua pels canals i sèquies fins als arrosars. D'ací, mitjançant els canals de desguàs, passa a les llacunes i, finalment, a la mar. És a dir, l'aigua dolça no solament desguassa a la mar per la Gola Nord, sinó que també ho fa per tota la xarxa de canals.

Tanmateix, el sentit i la intensitat del corrent pot variar per mor d'una sèrie de factors. Els més importants són les «plenes» i les «llevantades». Tant en el cas de les llacunes com en el de les badies, ens trobem amb el fenomen de les «plenes», que no són sinó oscil·lacions de la massa d'aigua. El període d'oscil·lació de les «plenes» és diferent a cada llac i a cada badia. A les badies trobem que, pel fet d'ésser un lloc més o menys arrecerat, a l'amplitud de les «plenes» es pot afegir l'amplitud de la marea (si bé a la Mediterrània són negligibles), que pot provocar considerables elevacions del nivell de la mar, a causa de l'efecte de ressonància. Aquestes elevacions poden fer canviar el sentit de la correntia i, de cop i volta, en lloc de sortir l'aigua de les llacunes cap a la mar, entra l'aigua de la mar a les llacunes, provocant, així, notables alteracions de la salinitat i facilitant-hi la penetració de nombroses espècies.

Les «llevantades» o temporals de llevant (NE-E-ESE) es desfermen sobretot de febrer a maig, i també pel mes de novembre. És precisament durant aquests mesos quan són més violentes, aixecant onades d'alçària suficient per a enviar grans quantitats d'aigua salada cap a les llacunes, i això fa que s'hi mantingui un grau més o menys elevat de salinitat, especialment perquè coincideixen amb l'època que són tancades les comportes dels canals principals i l'aportació d'aigua dolça hi és mínima.

D'altra banda, també a l'Ebre hi ha canvis de sentit en el curs de les aigües car, si bé no afecten la totalitat de la massa d'aigua, trobem que durant l'època de menys cabal (juliol, agost i setembre) l'aigua de mar penetra en falca per la Gola Nord i arriba fins i tot més amunt de la alçada d'Amposta; d'aquesta manera facilita la penetració d'espècies marines.

És a dir, que a través de la mateixa mare i de tota la xarxa de canals, l'Ebre porta l'aigua dolça al delta i permet que aquest continuï essent el que és. D'altra banda, ja hem comentat com el curs normal de les aigües pot, de vegades, invertir-se, principalment a causa dels factors que hem esmentat abans.

Ens espanta pensar, doncs, el que hi pot passar si es duen a terme els programes de transvasament de l'Ebre i de l'assecament de l'IRYDA («pla de sanejament»). L'execució dels plans, tant de l'un com de l'altre (ja no cal dir de tots dos alhora), capgirarien totalment la morfologia actual del delta.

3. LA FAUNA ICTIOLÒGICA

3.1 Consideracions generals sobre la fauna ictiològica del delta

La fauna ictiològica es compon totalment de peixos teleostis; un total de 37 espècies es troben accidentalment, temporalment o permanentment a les aigües deltaïques. Però aquesta xifra pot augmentar si hom té en compte les es-

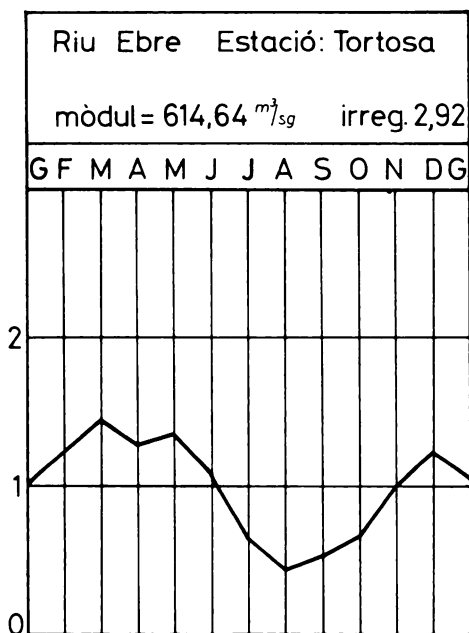


Figura 1. Coeficient del cabal del riu Ebre a Tortosa. (Maldonado, 1972)

pècies accidentals que penetren dins el riu o les llacunes i que per definició llur presència és poc previsible a les aigües deltaïques. També s'ha de tenir present que de vegades la falta de mitjans adequats és una gran limitació a l'hora de fer recerques a zones especialment difícils i que per això no es poden estudiar amb la perfecció que seria desitjable. Així, doncs, es preveu que la llista d'espècies pot ésser modificada en funció de possibles futures noves dades. Ara bé, considerem que aquesta llista d'espècies representa una considerable aproximació a la fauna ictiològica del delta, quasi desconeguda fins ara, exceptuades algunes espècies d'interès comercial.

Les espècies deltaïques es divideixen, segons llur origen, en limnètiques o d'aigua dolça i marines. Però si volem establir una classificació segons un criteri de permanència a les aigües deltaïques, aleshores hem de considerar altres categories.

Hom considera espècies accidentals les que per raons principalment de tipus tròfic (les d'origen marí) o arrossegades pel corrent de les aigües (les d'origen limnètic) penetren dins les llacunes litorals o l'Ebre mateix, però sense cap tipus de periodicitat. Representen el 29,73 % de la fauna total del delta. Les espècies accidentals d'origen marí són *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*. Mentre que les espècies accidentals d'origen limnètic són només *Micropterus salmoides*, *Esox lucius* i *Ictalurus nebulosus*.

Les espècies considerades temporals o estacionals són espècies més ben adaptades que les espècies accidentals. Aquests peixos fan incursions periòdiques i regulars a les aigües deltaïques; la penetració és de tipus tròfic o bé lligada amb el cicle biològic. Cal especificar, però, que llur presència a les aigües del delta és més aviat curta i sempre limitada a una època determinada de l'any. Hom considera espècies estacionals només les d'origen marí: *Belone belone*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus*, *Pegusa lascaris*, *Sparus auratus*. Representen el 13,51 % de la fauna total.

Cal considerar completament a part, a pesar de la llarga permanència a les aigües continentals, les espècies migrants, de les quals al delta només hi ha l'anguila, *Anguilla anguilla*, que representa el 2,70 % de la fauna total.

És important constatar que algunes espècies que podrien ésser considerades com a espècies de tipus sedentari, les hem incloses dins una categoria a part que anomenem espècies estacional-sedentàries, pel fet que, encara que viuen quasi tot l'any a les aigües continentals, llur cicle biològic no es tanca mai del tot a les aigües deltaïques, car, arribada l'època de reproducció, migren vers la mar. Això ens permet considerar-les diferents de les espècies sedentàries que tanquen llur cicle biològic dins les aigües del delta. Així, doncs, les espècies estacional-sedentàries són *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mchon*. Representen el 21,62 % de la fauna total.

Finalment, el 32,43 % de la fauna del delta són espècies sedentàries, és a dir, que viuen permanentment a les aigües continentals i tanquen llur cicle biològic dins aquestes aigües. Poden ésser d'origen marí: *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*. Però la major part són d'aigua dolça: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbrooki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Blennius fluviatilis*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*.

De vegades l'intent de classificar la fauna, amb un criteri com aquest, de tipus faunístic, basat en la permanència de la fauna a les aigües continentals, és molt aleatori. En som conscients. Però, si més no, agrupar aquesta fauna heterogènia en diferents categories ens permetrà tenir una visió més completa del poblament faunístic al delta, i només això ja pot justificar-lo (taula 1).

Ara bé, les espècies sedentàries limnètiques o d'aigua dolça tenen la particularitat que no solament viuen al riu, sinó que, a causa de l'existència de tota la xarxa de canals i sèquies, es distribueixen de manera bastant uniforme per tot el delta. Llur permanència a les aigües dolces de la xarxa és condicionada per la regulació, que ja hem esmentat, de les aigües. Així, doncs, encara que, de fet, siguin espècies sedentàries, als canals i sèquies podrien ésser considerades, si més no, espècies gairebé estacionals, car la seva presència en aquestes aigües és regulada amb una periodicitat fixa, dependent de les comportes que donen entrada a l'aigua als canals principals de l'Ebre: Canal de la Dreta i Canal de l'Esquerra.

Algunes de les espècies que hem esmentat són particularment interessants des d'un punt de vista faunístic. Aquest és el cas de les espècies endèmiques: *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma* i *Aphanius iberus*. Però l'àrea de distribució, en el cas de *Chondrostoma toxostoma*, no solament inclou el nord de la Península Ibèrica, sinó que s'estén fins a la regió sud de l'estat fran-

Taula 1. Classificació de les espècies segons la permanència a les aigües deltaiques.

Espècies accidentals (11) 29,73 %	↑	<i>Brama raii</i>	↑	Espècies marines accidentals	
		<i>Umbrina cirrosa</i>			
		<i>Johnius regius</i>			
		<i>Lithognathus mormyrus</i>			
		<i>Mullus surmulletus</i>			
		<i>Trachinus vipera</i>			
		<i>Pomatomus saltatrix</i>			
		<i>Lichia amia</i>			
		<i>Esox lucius</i>			
		<i>Ictalurus nebulosus</i>			
		↓			
Espècies estacionals (5) 13,51 %	↓	<i>Micropterus salmoides</i>	↓	Espècies marines estacionals	
	↑	<i>Platichthys flesus flesus</i>	↓		
		<i>Pegusa lascaris</i>	↓		
		<i>Belone belone</i>	↓		
Espècies migratòries (1) 2,70 %		<i>Solea solea</i>	↓	Espècies migratòries	
	↑	<i>Sparus auratus</i>	↓		
Espècies sedentario-estacionals (8) 21,62 %	↑	<i>Anguilla anguilla</i>	↑	Espècies marines sedentario-estacionals	
	↑	<i>Oedalechilus labeo</i>	↑		
		<i>Chelon labrosus</i>	↑		
		<i>Liza saliens</i>	↑		
		<i>Liza aurata</i>	↑		
Espècies sedentàries (12) 32,43 %		<i>Liza ramada</i>	↓	Espècies marines sedentàries	
		<i>Mugil cephalus</i>	↓		
		<i>Dicentrarchus labrax</i>	↓		
		<i>Atherina mochon</i>	↓		
		↑	<i>Syngnathus abaster</i>		↑
		<i>Pomatoschistus microps</i>	↑		
		<i>Aphanius iberus</i>	↑		
		<i>Gambusia affinis holbroocki</i>	↑		
		<i>Cyprinus carpio</i>	↑		
		<i>Carassius carassius</i>	↑		
		<i>Blennius fluviatilis</i>	↑		
		<i>Barbus barbus bocagei</i>	↑		
	<i>Chondrostoma toxostoma</i>	↑			
	<i>Gobio gobio</i>	↑	Espècies limnètiques sedentàries		
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	↑			
	↓	<i>Cobitis taenia</i>	↓		

cès. En el cas d'*Aphanius iberus*, sembla ser, encara que no en tenim plena certesa, que llur àrea de distribució es pot estendre fins i tot al nord d'Àfrica.

Altres espècies s'han incorporat, si fa no fa durant els darrers anys, a la fauna del Principat. Ens referim a les espècies introduïdes per l'home. Aquesta fauna exòtica és formada principalment per espècies d'origen americà: *Gambusia affinis holbroocki*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides* i *Esox lucius*. Però no falten espècies de procedència asiàtica: *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*, encara que aquestes dues darreres acostumen a ser

considerades com a espècies no tant introduïdes com integrades totalment a la fauna del Principat i, en general, de tota la Península, car no se sap quan les varen portar a la Península, tot i que es pensa que possiblement faci més d'un segle, i potser més de dos. Temps més que suficient perquè s'hagin incorporat a la fauna de les nostres aigües continentals.

<i>Família</i>	<i>Espècie i subspècie</i>	<i>Altres noms genèrics</i>	<i>Altres noms específics</i>	<i>Noms locals al delta</i> ¹
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla anguilla</i> (Linné, 1758)			Anguila, angula (jov.)
ATHERINIDAE	<i>Atherina mochon</i> Cuvier i Valenciennes, 1835			Jovell
BLENNIIDAE	<i>Blennius fluviatilis</i> Asso, 1810			Rabosa de riu
BELONIDAE	<i>Belone belone</i> (Linné, 1758)			Agulla
BRAMIDAE	<i>Brama raii</i> (Bloch, 1791)			Castanyola
CARANGIDAE	<i>Lichia amia</i> (Linné, 1758)			Xorla
CENTRARCHIDAE	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)			Black-bass, perca americana
COBITIDAE	<i>Cobitis taenia</i> Linné, 1758	<i>Acanthopsis</i>		Rabosa
CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i> Linné, 1758			Tenca
	<i>Carassius carassius</i> (Linné, 1758)	<i>Cyprinus</i>		Carpa
	<i>Barbus barbus bocagei</i> Steindachner, 1866			Barb
	<i>Chondrostoma toxostoma</i> (Vallet, 1837)			Bagre
	<i>Gobio gobio</i> (Linné, 1758)	<i>Cyprinus</i>		
CYPRINODONTIDAE	<i>Aphanius iberus</i> (Cuvier i Valenciennes, 1846)	<i>Cyprinodon</i>		Samaruc
ESOCIDAE	<i>Esox lucius</i> Linné, 1758			Lluci
GASTEROSTEIDAE	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linné, 1758			
GOBIIDAE	<i>Pomatoschistus microps</i> (Kroyer, 1838)	<i>Gobius</i>		Cabot
ICTALURIDAE	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Lesueur, 1819)	<i>Ameiurus</i>		Peix gat
MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i> Linné, 1758			«Cabeçut», retallat (jov.)
	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1826)	<i>Mugil</i>	<i>capito</i>	Calua
	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	<i>Mugil</i>	<i>auratus</i>	Galti-roig, sama
	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	<i>Mugil</i>		Caluc
	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826)	<i>Mugil</i>	<i>chelo</i>	Llissa
	<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier, 1829)	<i>Mugil</i>		Llissa morruda
MULLIDAE	<i>Mullus surmulletus</i> Linné, 1758			Moll
POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linné, 1758)			Talla-hams
PLEURONECTIDAE	<i>Platichthys flesus flesus</i> (Linné, 1758)	<i>Pleuronectes</i>		Morrúa, morruda
POECILIDAE	<i>Gambusia affinis holbroocki</i> Girard, 1859		<i>holbroocki</i>	Samaruc, «tomba-navios»
SCIAENIDAE	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linné, 1758)	<i>Sciaena</i>		Corvall
	<i>Johnius regius</i> (Asso, 1801)			Reig
SERRANIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linné, 1758)	<i>Morone</i>		Llop, llobarro, patoia (jov.)
SOLEIDAE	<i>Solea solea</i> (Linné, 1758)		<i>vulgaris</i>	Palaia
	<i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)	<i>Solea</i>		Palaia, palaieta
SPARIDAE	<i>Sparus auratus</i> Linné, 1758		<i>aurata</i>	Muixarra, dorada
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linné, 1758)	<i>Pagellus</i>		Mabre
SYNGNATHIDAE	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1810			Trompeter
TRACHINIDAE	<i>Trachinus vipera</i> Cuvier i Valenciennes, 1829			Aranya

1. Figures entre cometes els noms que cal considerar com a barbarismes.

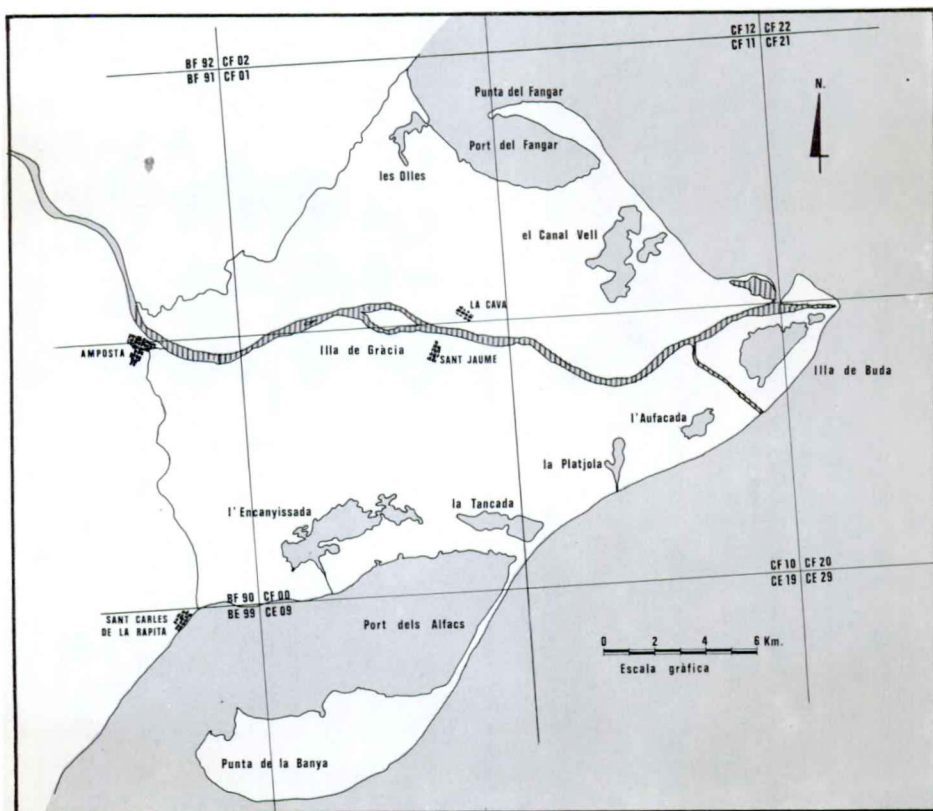
3.3 Espècies accidentals

3.3.1 FAMÍLIES BRAMIDAE, SCIAENIDAE, SPARIDAE (*pro parte*) I MULLIDAE

Aquestes espècies accidentals tenen una distribució restringida a les aigües de l'Ebre. Hi entren només a l'època de màxim estiatge, que coincideix amb els mesos de juny, juliol i agost. Són espècies marines molt poc adaptades a les aigües salabroses. Normalment aprofiten que l'estratificació de les aigües és molt marcada i penetren per l'estrat marí, que al delta, per ésser un estuari de tipus positiu, correspon a l'estrat inferior del riu.

La seva presència al delta, s'hi ha de entendre com a purament esporàdica. La penetració a les aigües del riu és de tipus tròfic.

Les espècies més característiques són: *Brama rai* (castanyola), *Umbrina cirrosa* (corvall), *Johnius regius* (reig), *Lithognathus mormyrus* (pagell), *Mullus surmulletus* (moll); (mapa 1; figs. 2, 3, 4, 5 i 6, respectivament).



Mapa 1. Distribució de les famílies *Bramidae*, *Sciaenidae*, *Sparidae* (*pro parte*) i *Mullidae*.

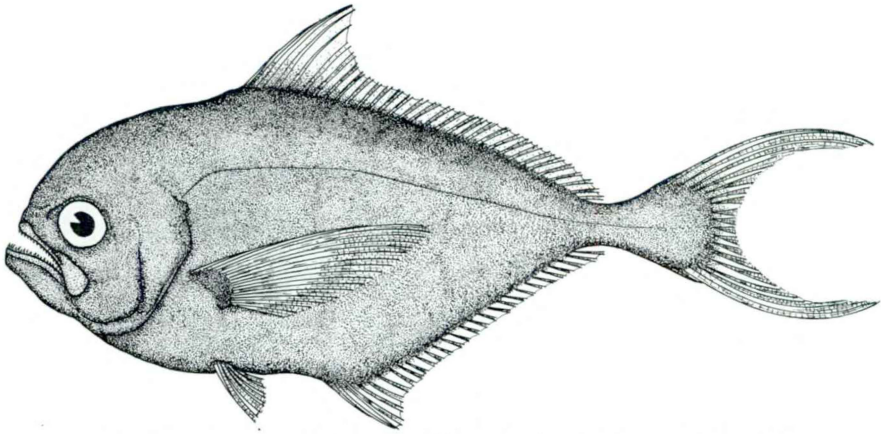


Figura 2. *Brama rai* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

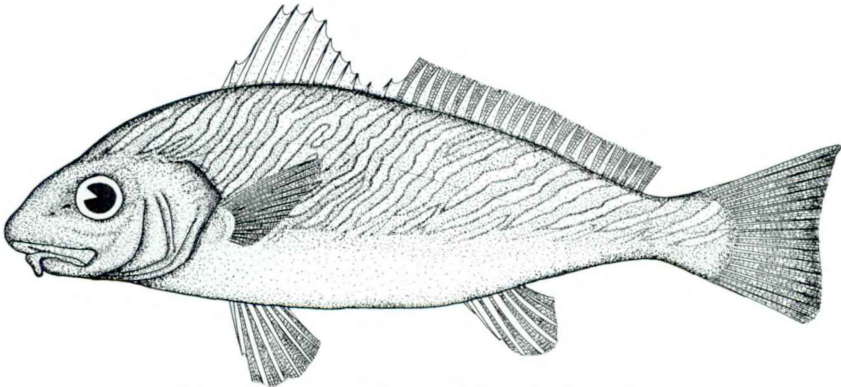


Figura 3. *Umbrina cirrosa* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

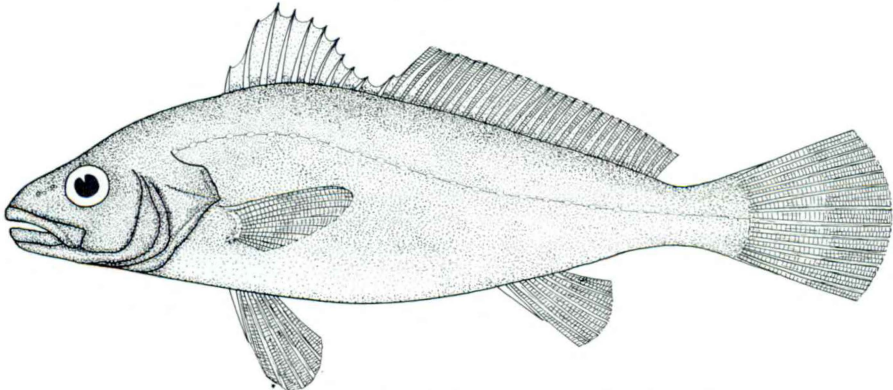


Figura 4. *Johnius regius* (Dibuix de F. J. Sostoa i A. Roig)

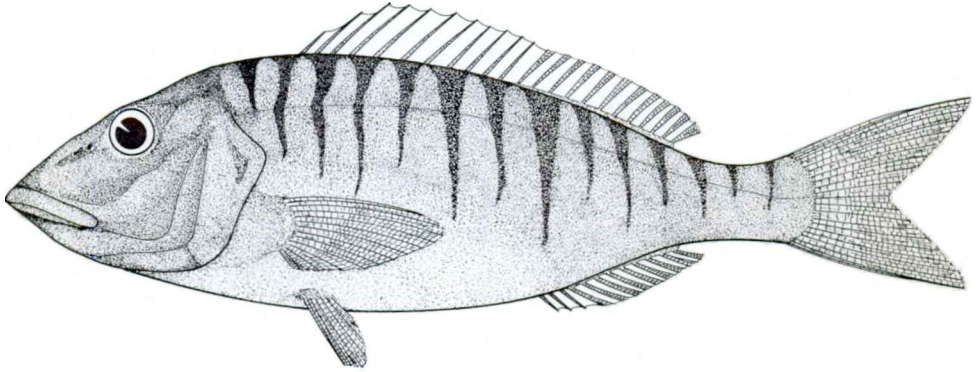


Figura 5. *Lithognathus mormyrus* (Dibuix d'A. Roig)

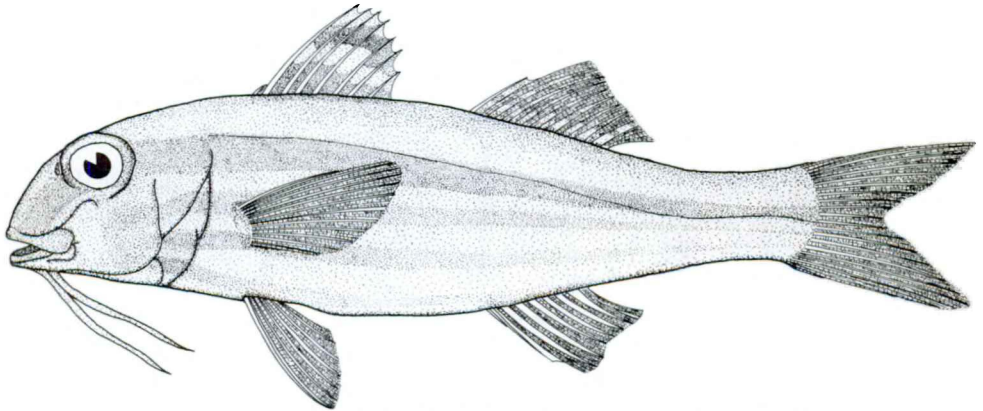
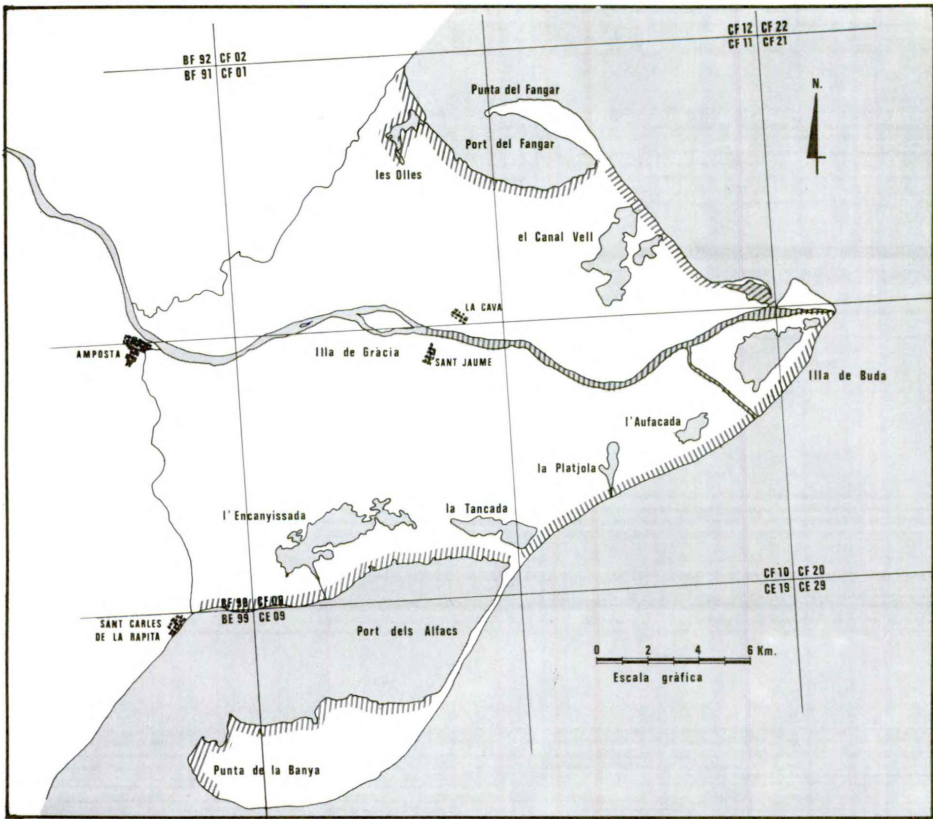


Figura 6. *Mullus surmulletus* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

3.3.2 FAMÍLIA TRACHINIDAE

L'aranya (*Trachinus vipera*, mapa 2; fig. 7) és un peix de mar, bentònic, que viu als fons de sorra i fang dels voltants del delta i, així, no fa estrany la seva presència a la Gola de l'Ebre i a les zones d'influència marina, que correspon a la franja litoral immediata al mar, és a dir, al tros final dels canals que desguassen a les aigües marines. Només hi pot penetrar durant els mesos de més estiatge, en els quals la salinització d'aquestes zones és màxima. No és adaptada a les aigües salabroses.



Mapa 2. Distribució de la família *Trachinidae*.

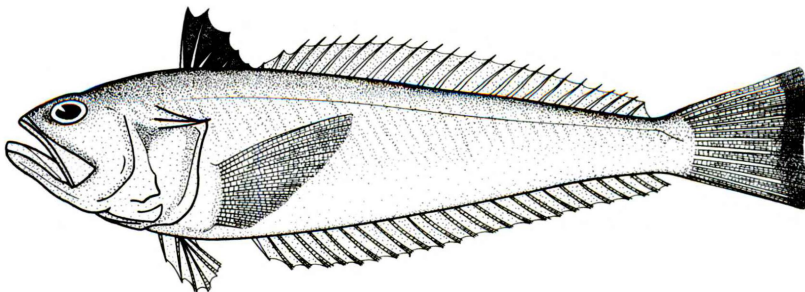
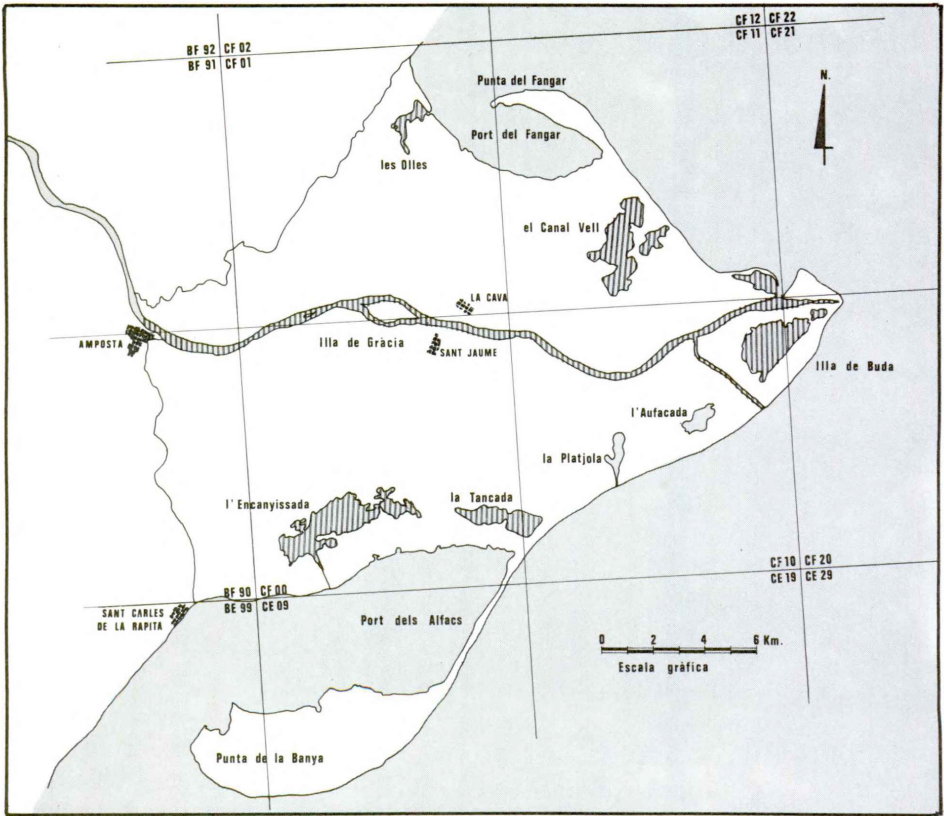


Figura 7. *Trachinus vipera* (Dibuix de F. J. de Sostoa)



Mapa 3. Distribució de les famílies *Carangidae* i *Pomatomidae*.

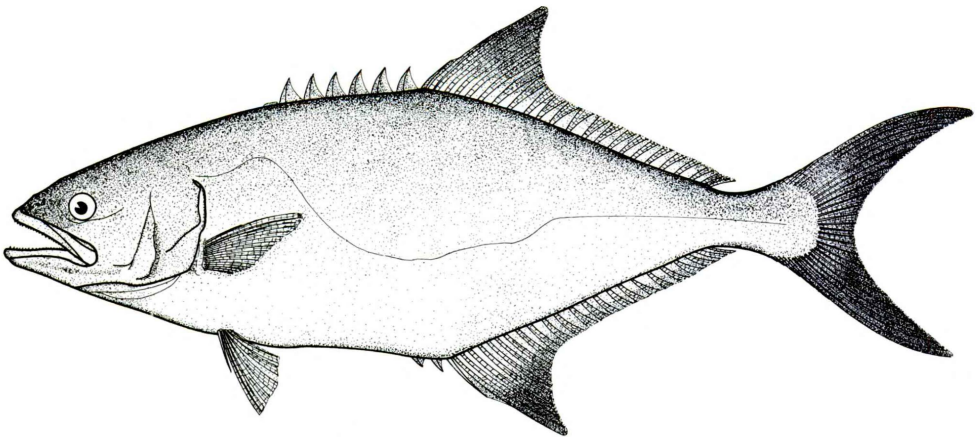


Figura 8. *Lichia amia* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

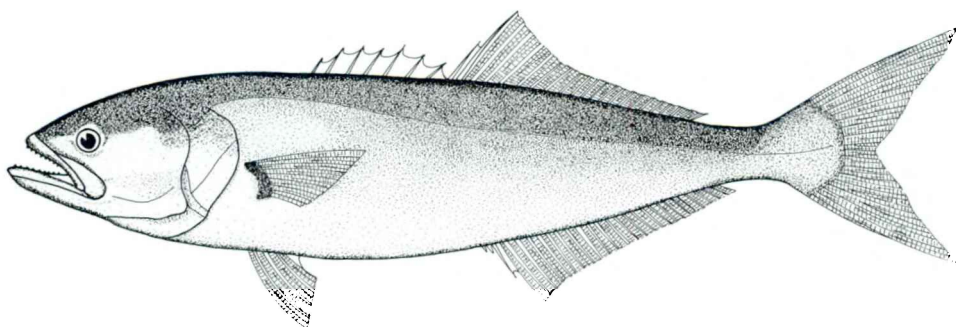


Figura 9. *Pomatomus saltatrix* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

3.3.3 FAMÍLIES CARANGIDAE I POMATOMIDAE

Espècies marines, *Lichia amia* (xorla) i *Pomatomus saltatrix* (talla-hams) (mapa 3; figs. 8 i 9) són també accidentals a les aigües continentals, però sembla que poden tolerar gradients baixos de salinitat. Encara que llur presència és de tipus secundari, tròfic. Poden trobar-s'hi en qualsevol època de l'any.

3.3.4 FAMÍLIES CENTRARCHIDAE, ESOCIDAE I ICTALURIDAE

Peixos d'origen limnètic, la seva presència a les aigües deltaïques és més aviat de tipus accidental, pel fet d'ésser espècies d'origen americà introduïdes a les nostres aigües continentals (com ja hem dit abans).

El tema de la introducció d'espècies no és nou entre nosaltres; ja en un altre lloc parlàvem d'aquest problema, que ha esdevingut un flagell per a la fauna continental autòctona. I el que és més greu, aquestes introduccions d'espècies exòtiques moltes vegades són fomentades pels qui s'haurien d'encarregar de protegir la fauna autòctona, i no solament això, sinó que ens consta que altres

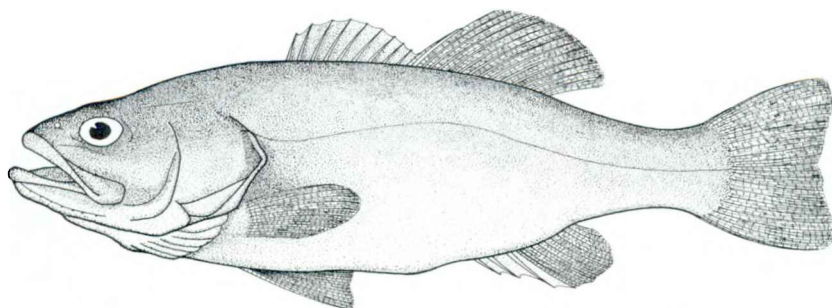


Figura 10. *Micropterus salmoides* (Dibuix de F. J. de Sostoa)



Figura 11. *Esox lucius* (Dibuix d'A. Roig)

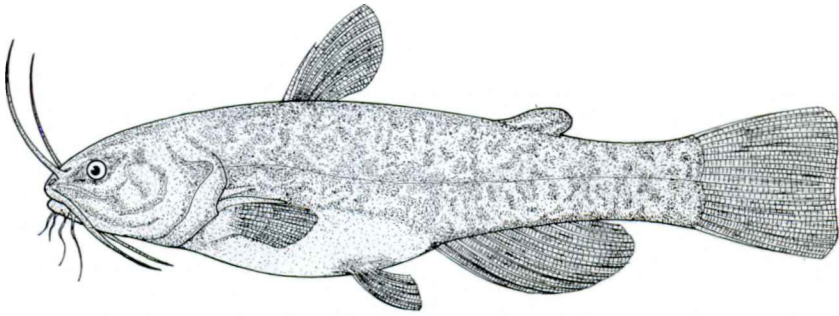


Figura 12. *Ictalurus nebulosus* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

vegades ho són per iniciativa d'algun particular que amb un criteri exclusivament personal les ha introduïdes per tota la plana del delta.

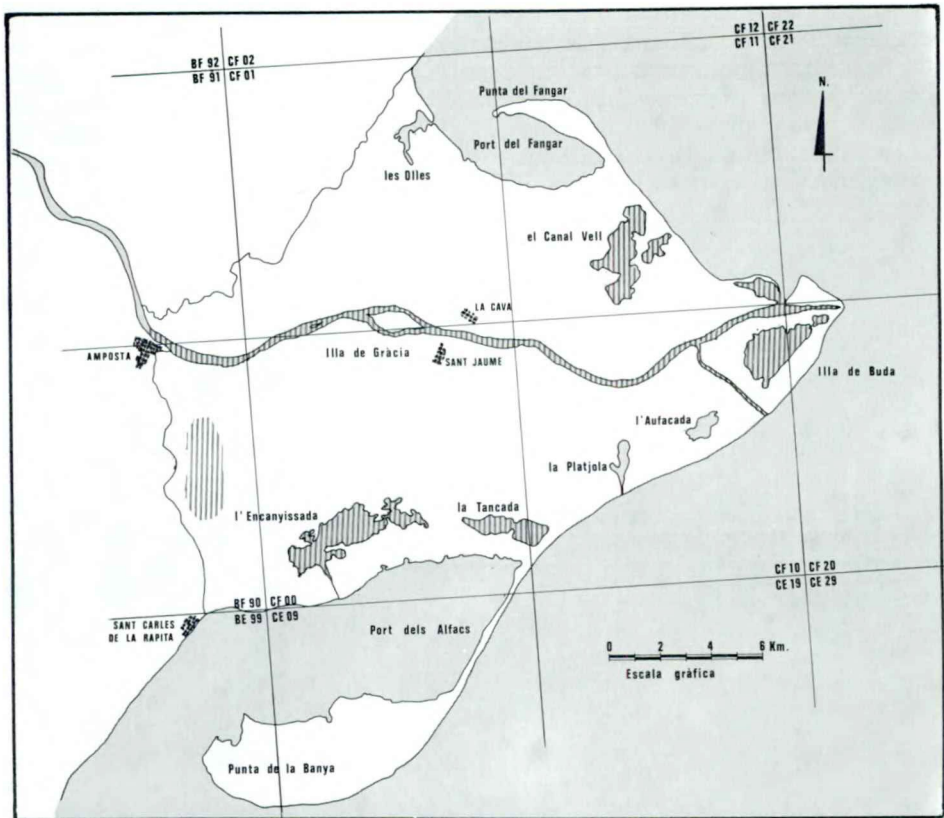
El fet és que aquests peixos: *Micropterus salmoides* (black-bass), *Esox lucius* (lluci) i *Ictalurus nebulosus* (peix gat) (mapa 4; figs. 10, 11 i 12) es troben no solament al riu, probablement arrossegats per les aigües, sinó que també de vegades són a les llacunes litorals i a les que nosaltres denominem zona llacunar i palustre d'aigua dolça, que són tota una sèrie de basses d'aigua dolça, lloc on precisament va ésser introduït el *M. salmoides*.

3.4 Espècies estacionals

3.4.1 FAMÍLIES PLEURONECTIDAE, SOLEIDAE, BELONIDAE I SPARIDAE (*pro parte*)

Algunes espècies de peixos plans o pleuronectiformes són assidus pobladors de les aigües continentals litorals. Marins i bentònics, viuen als fons sorrencs litorals i acostumen a colonitzar durant alguns mesos les zones estuàriques.

Entre els pleuronèctids, *Platichthys flesus flesus* (morrua) (mapa 5; fig. 13) és una de les espècies més comunes a les aigües salabroses d'Europa i arriba àdhuc fins a les aigües dolces. Al Mediterrani peninsular, en general, i, en concret, al delta de l'Ebre no pot considerar-se com una espècie comuna. La trobem, això sí, tant al riu com a les llacunes litorals, però molt escassament.



Mapa 4. Distribució de les famílies *Certrarchidae*, *Esocidae* i *Ictaluridae*.

No així els solèids, molt més abundants tant a les llacunes com a l'Ebre mateix, sobretot *Solea solea* (palaia) (mapa 5; fig. 14), que durant els mesos de juny a desembre hi abunda molt, sobretot al riu; arriba de vegades, quan l'estiatge és màxim, fins a la alçada d'Amposta, aprofitant la gran penetració d'aigua de mar. La palaieta (*Pegusa lascaris*) (mapa 5; fig. 15) no és espècie tan abundant com la palaia, i encara que la seva presència a les llacunes no és pas estranya, acostuma sobretot a penetrar dins el riu, car té una tolerància més petita a les aigües salabroses.

En general, podem dir que tant els pleuronèctids com els solèids entren a les aigües continentals més aviat per raons de tipus tròfic, almenys al delta de l'Ebre.

Els spàrids també colonitzen les aigües deltaiques, igual com els pleuronectiformes, durant els mesos de juny a desembre, però poden arribar a fer incursions molt més compactes que els altres peixos estacionals. L'ur presència al delta és també de tipus tròfic. Una de les espècies que s'hi troba és la dorada (*Sparus auratus*) (mapa 5; fig. 16).

Els belònids són peixos pelàgics que, arribada l'època de reproducció, s'acosten a les zones litorals i que prefereixen les aigües de poca fondària per fer la posta. Acostumen a penetrar dins les aigües litorals i els estuaris de rius de la Mediterrània. Fan incursions periòdiques a les aigües continentals del delta i els hi podem trobar des del febrer fins al juny, però quan hi són en més quantitat és durant els mesos de març, abril i maig, que coincideixen justament amb l'època de màxima reproducció. A tota la Mediterrània només se'n troba una espècie, l'anomenada agulla (*Belone belone*) (mapa 5; fig. 17).

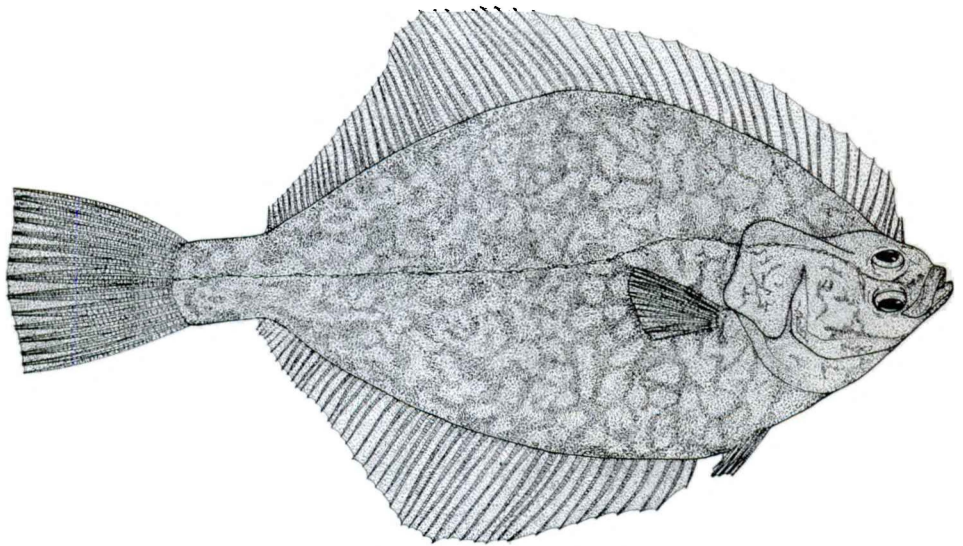


Figura 13. *Platicthys flesus flesus* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

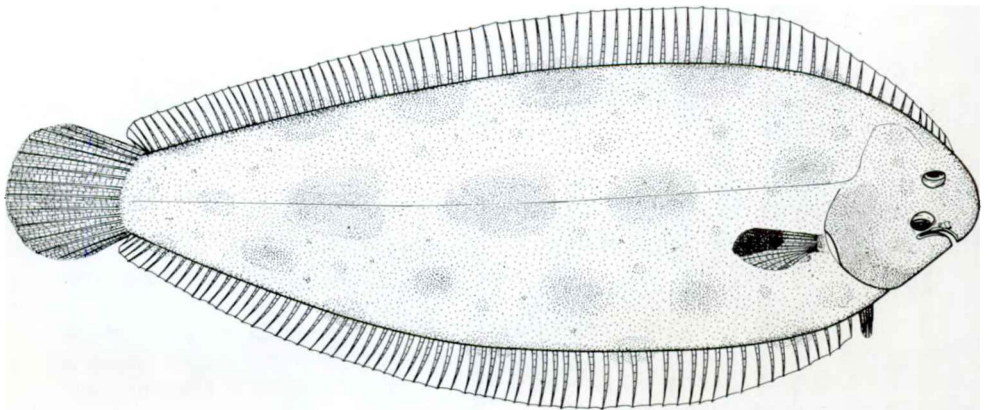
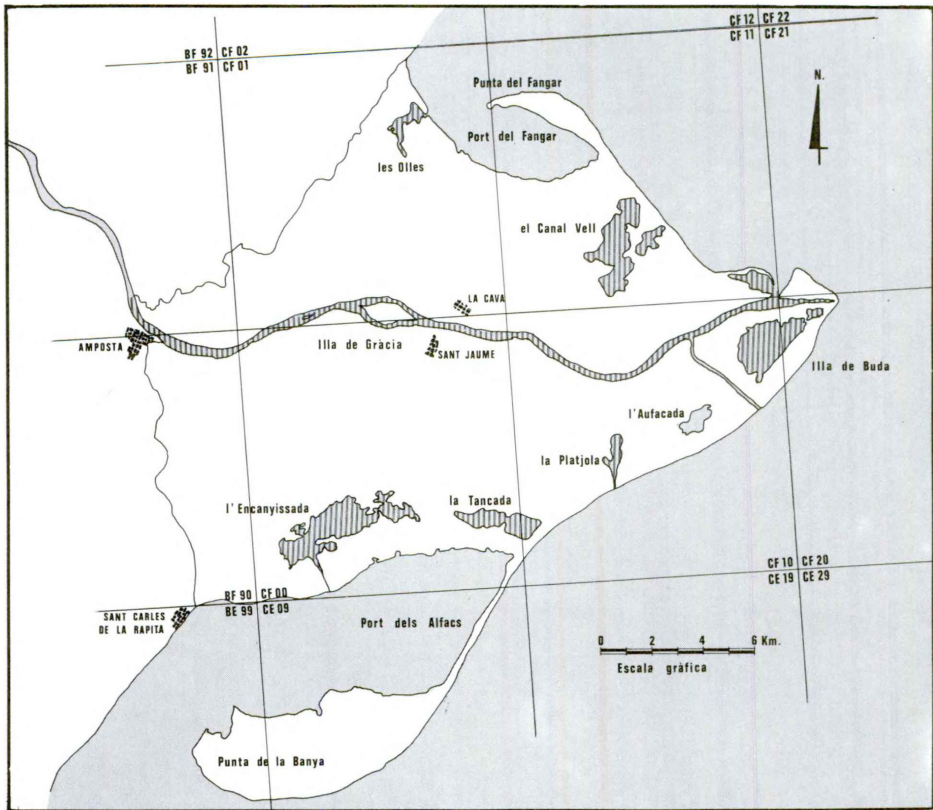


Figura 14. *Solea solea* (Dibuix de F. J. de Sostoa)



Mapa 5. Distribució de las families *Pleuronectidae*, *Soleidae*, *Belonidae* i *Sparidae* (resta).

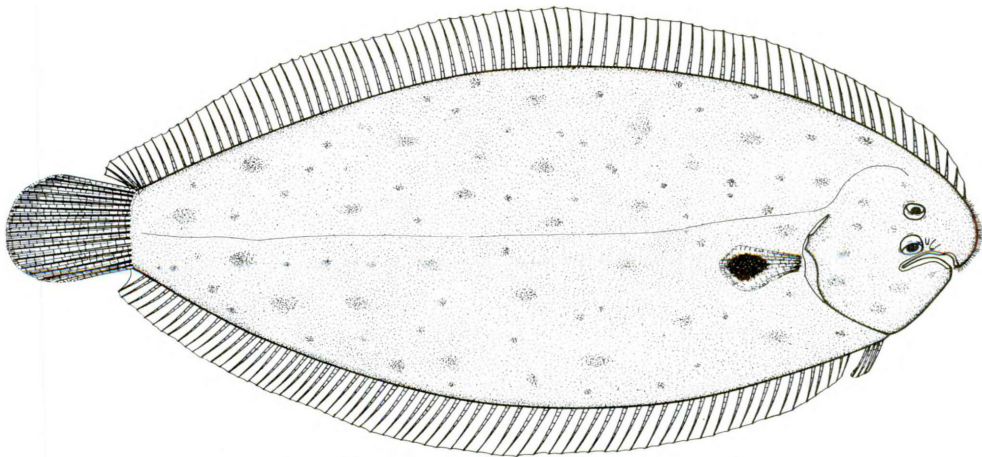


Figura 15. *Pegusa lascaris* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

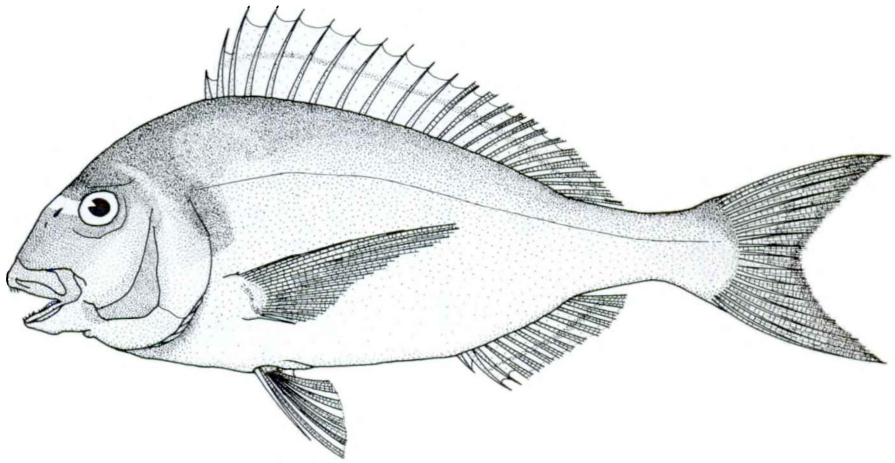


Figura 16. *Sparus auratus* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

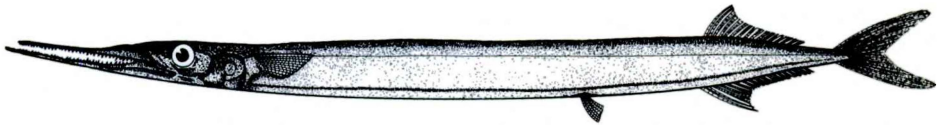


Figura 17. *Belone belone* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

3.5 Espècies migratòries

3.5.1 FAMÍLIA ANGUILLIDAE

L'anguila (*Anguilla anguilla*) (mapa 6; fig. 18), espècie típicament migrant, de tipus catàdrom, és a dir, que viu a les aigües continentals però que es reproduïx al mar, és l'única espècie migratòria que hi ha al delta de l'Ebre.

Cap a la tardor comencen a arribar a les llacunes i a la Gola de l'Ebre les petites angules (nom que hom dona a la fase juvenil de l'anguila) i és sobretot durante els mesos d'octubre, novembre i desembre quan penetren dins les aigües salabroses en més quantitat, després de fer un llarg i increïble viatge des del mar dels Sargassos, on han nascut.

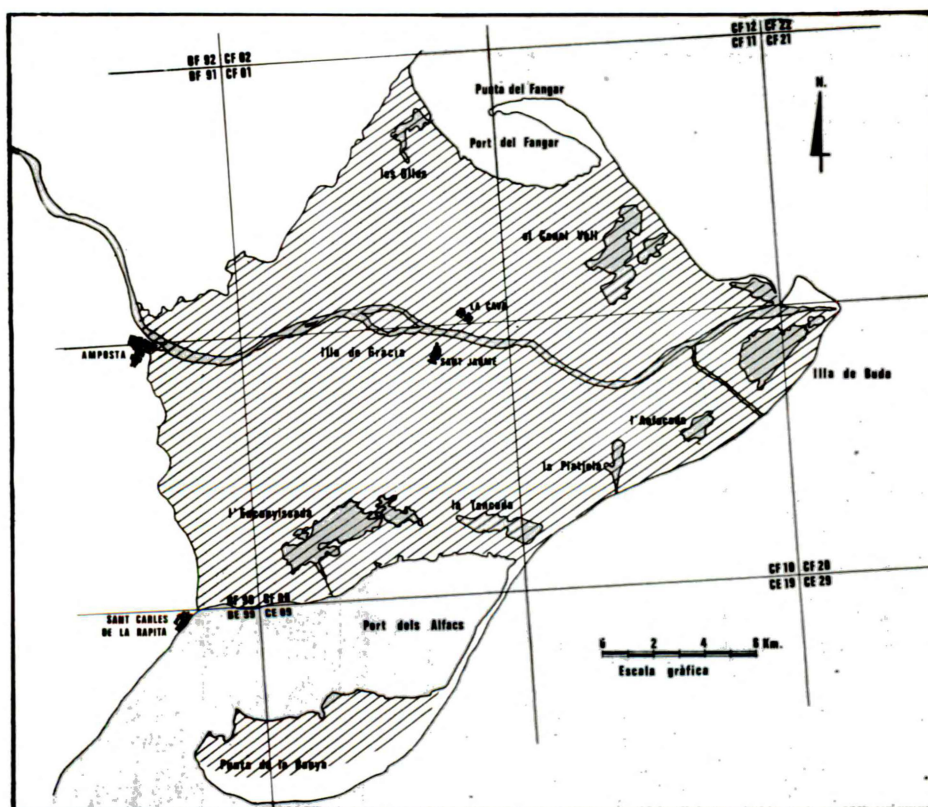
Les anguiles són, de totes les espècies del delta, la que té una distribució més àmplia; viuen a les aigües salades, salabroses o dolces.

A les aigües deltaïques, les podem trobar en diferents estats de creixement, motiu pel qual tenen tants noms locals. A les anguiles que encara no tenen desenvolupats els òrgans sexuals, les anomenen de diverses maneres que fan referència tant a la pigmentació com a la morfologia externa. Els més populars són «anguila borda» (de coloració més aviat grogenca), «del conill» o «conillet am-

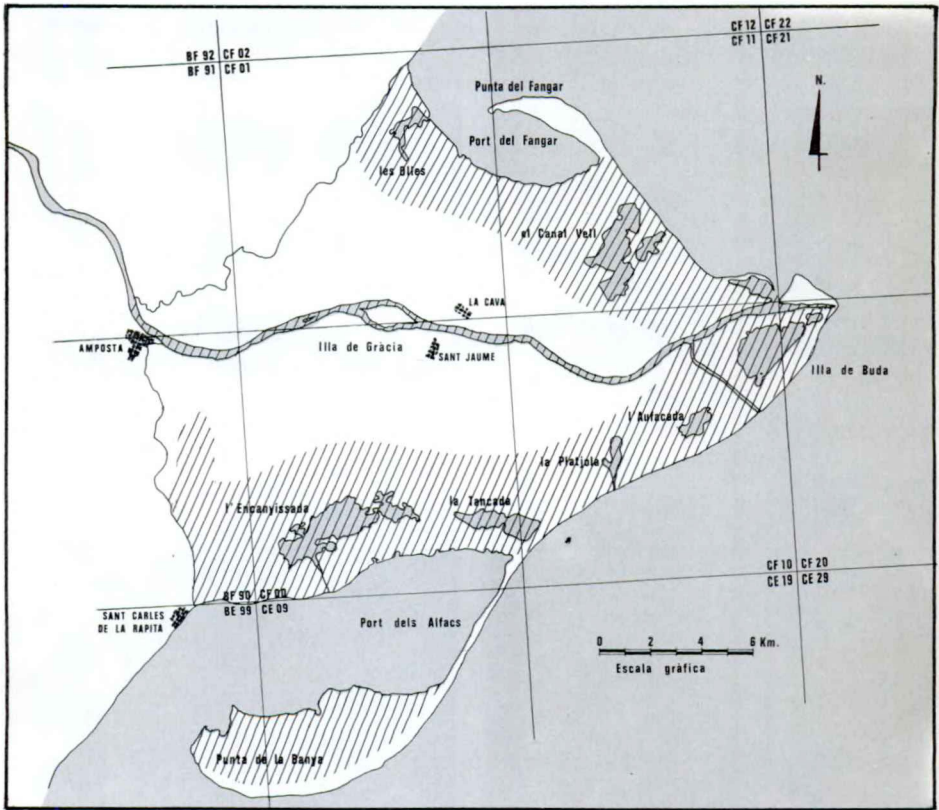
ple», «sapona» o «cap de sapo» (són femelles de bona grandària que presenten una hipertròfia de la musculatura mandibular), «màneg de corbella» i d'altres. Les anguilles amb els òrgans sexuals ben desenvolupats, preparades per a fer la migració cap a l'àrea de posta, són «anguila vera» o «d'orella negra». Solen ser exemplars de 9 a 12 anys, i no cal dir que són les més grosses de totes.



Figura 18. *Anguilla anguilla* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)



Mapa 6. Distribució de la família Anguillidae.



Mapa 7. Distribució de les famílies *Mugilidae* i *Atherinidae*.

3.6 Espècies estacional-sedentàries

3.6.1 FAMÍLIES MUGILIDAE I ATHERINIDAE

Els mugílids són peixos que s'adapten totalment a les aigües continentals, encara que no s'hi reproduïxin.

Això els diferencia de les espècies que considerem sedentàries, les quals tanquen el seu cicle de vida a les aigües del delta. Ara bé, exceptuant aquest fet, es comporten com a espècies sedentàries i les podem trobar arreu del delta. Poden viure a les aigües marines litorals, a les aigües salabroses de les llacunes costaneres i de l'estuari del riu, i fins i tot a les aigües limnètiques. Però no totes les espècies estan adaptades de la mateixa manera.

Un dels mugílids de més àmplia distribució és el cabeçut (*Mugil cephalus*) (mapa 7; fig. 19); després, en ordre aproximat d'adaptació a les aigües con-

tinentials, vindrien: *Liza ramada* (calua), *Liza aurata* (galti-roig), *Chelon labrosus* (llissa), *Liza saliens* (caluc) i *Oedalechilus labeo* (llissa morruda) (mapa 7; figs. 20, 21, 22, 23 i 24, respectivament). Cal tenir en compte que la denominació popular d'aquests peixos no és tan precisa com hom creia de primer, i, exceptuant els noms de cabeçut (per a *M. cephalus*) i el de galti-roig (per a *L. aurata*), els altres noms els pescadors de vegades els fan servir un xic anàrquicament.

La reproducció varia d'una espècie a l'altra. Així, *M. cephalus* i *L. saliens* es reproduïxen a la primavera, mentre que *L. ramada* i *Ch. labrosus* ho fan a l'hivern. *L. aurata* sol fer-ho al final de l'estiu.

L'època de reproducció també es pot fer servir com una característica més per a diferenciar-los de les espècies sedentàries *sensu stricto* (PARIS et QUIGNARD, 1971), comunament de reproducció primaveral-estival.

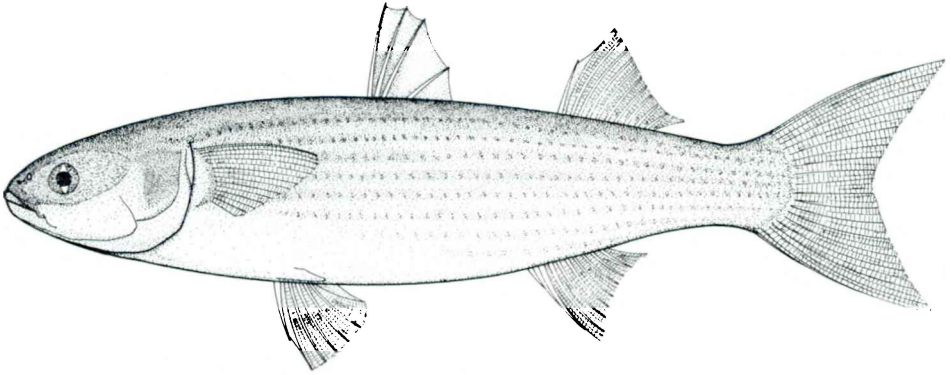


Figura 19. *Mugil cephalus* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

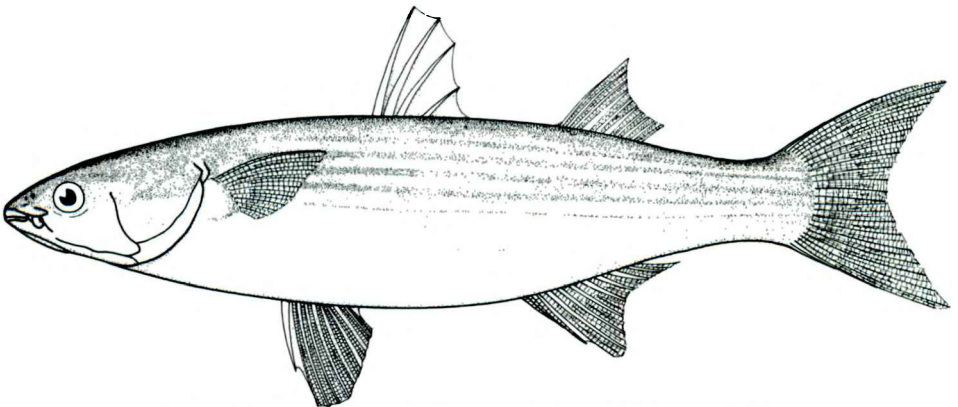


Figura 20. *Liza ramada* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

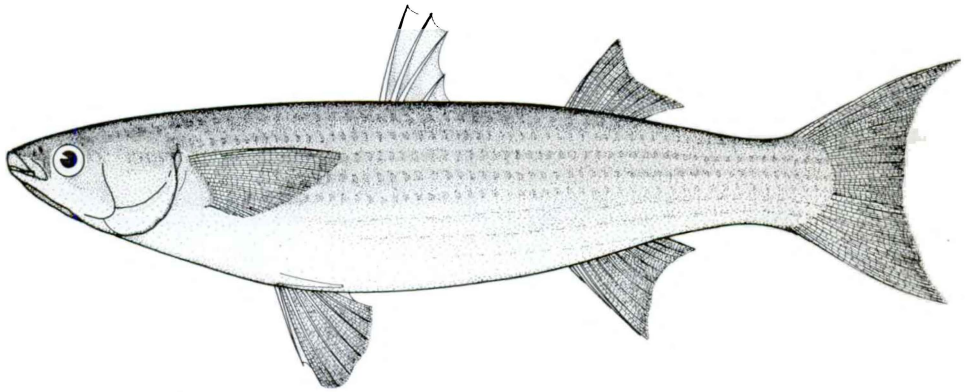


Figura 21. *Liza aurata* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

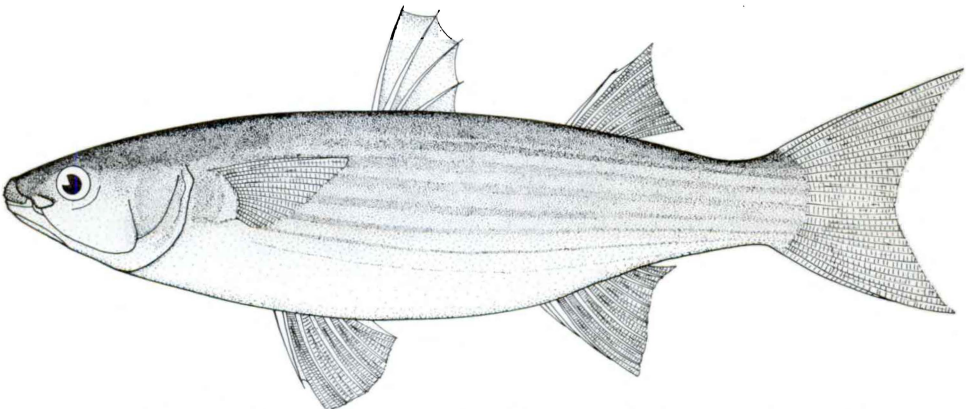


Figura 22. *Chelon labrosus* (Dibuix de F. J. Sostoa i M. Demestre)

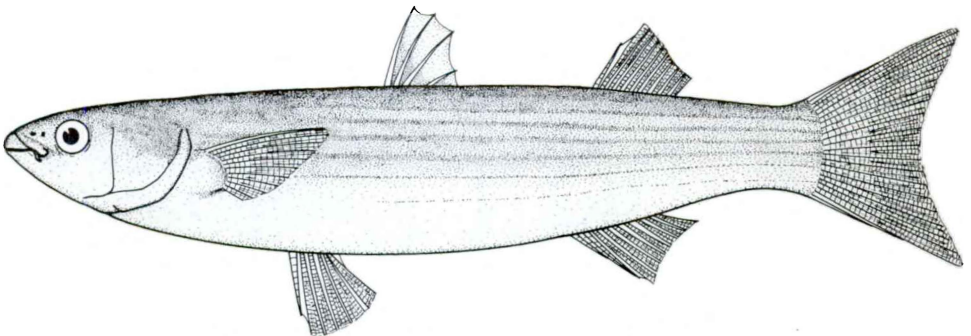


Figura 23. *Liza saliens* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

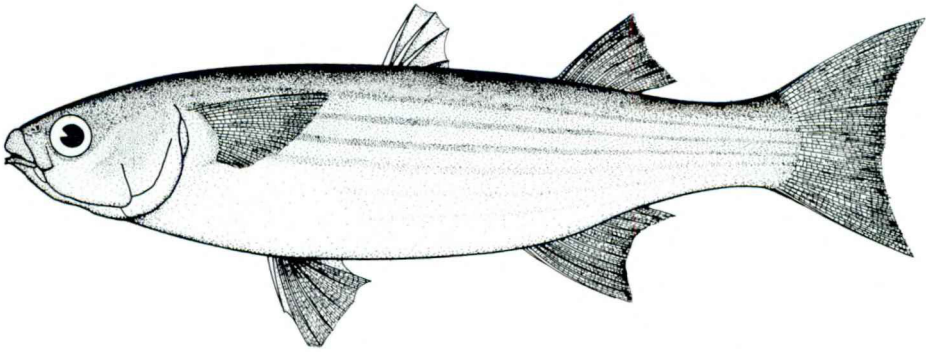


Figura 24. *Oedalechilus labeo* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

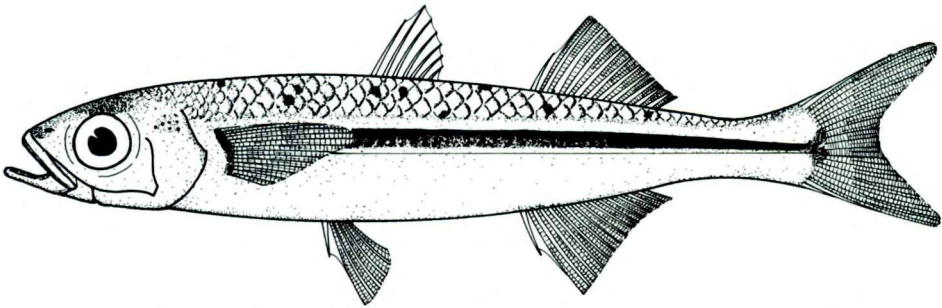


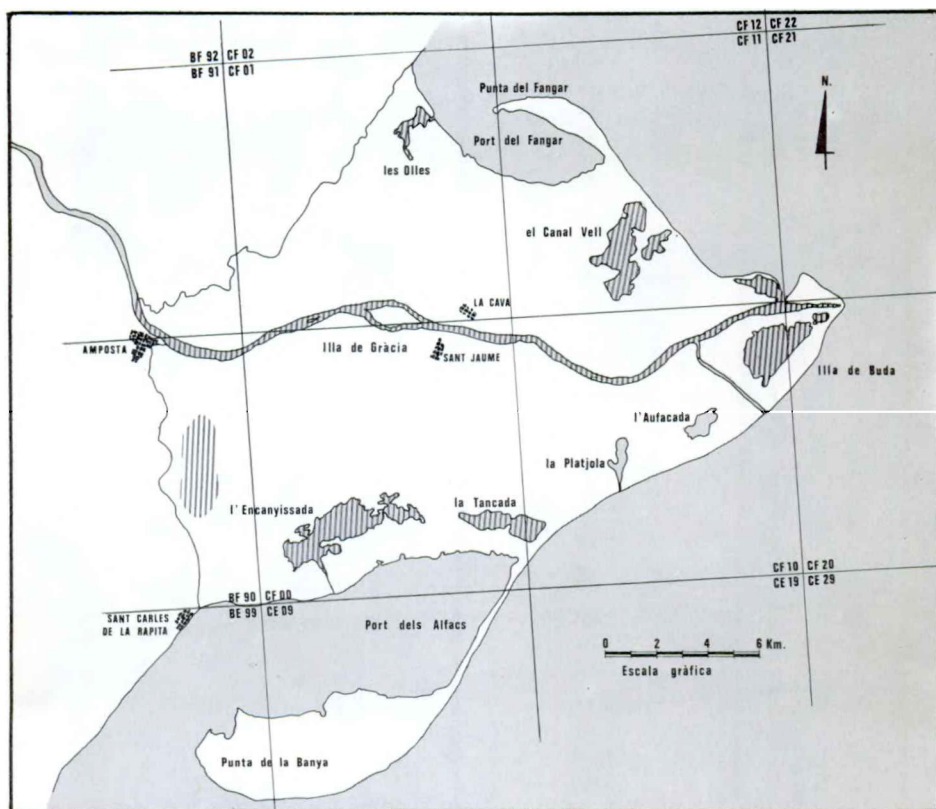
Figura 25. *Atherina mochon* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

Però la importància dels mugílids es posa de manifest, sobretot, a l'hora de fer un capmàs total de la biomassa del delta. Ara, l'abundància relativa de cadascuna de les espècies és molt difícil de precisar actualment. L'únic fet constatable és l'escassa presència d'*O. labeo* en relació amb les altres espècies de mugílids.

Els aterínids hi estan representats només per una espècie: *Atherina mochon* (jovell) (mapa 7; fig. 25). Litoral gregària, acostuma a viure a les aigües salabroses i de vegades i tot a les dolces. A les aigües continentals del delta hauríem de considerar-la com una espècie sedentària, si no fos, igual com els mugílids, per la manca de reproducció en aquestes aigües, segons es dedueix de la penetració en massa d'alevins a determinada època de l'any.

3.6.2 FAMÍLIA SERRANIDAE

L'únic representant de la família dels serrànids que penetra dins les aigües salabroses, arribant fins i tot a les aigües dolces, és el *Dicentrarchus labrax* (llobarro o llop) (mapa 8; fig. 26).



Mapa 8. Distribució de la família Serranidae.

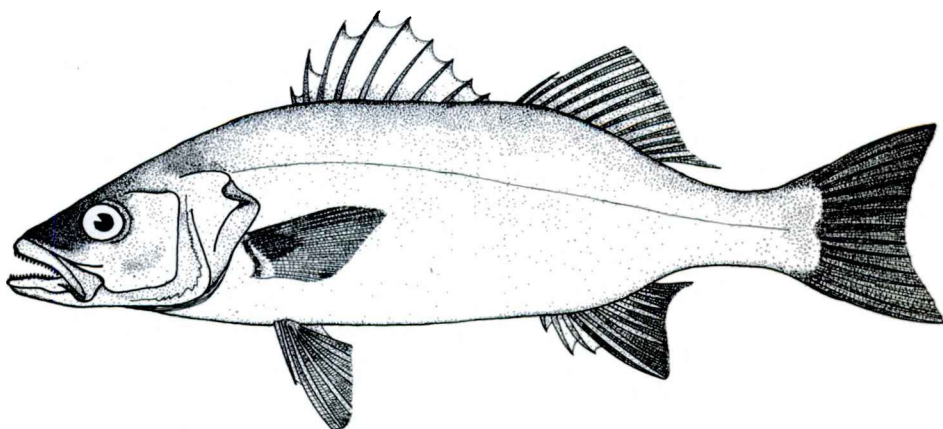


Figura 26. *Dicentrarchus labrax* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

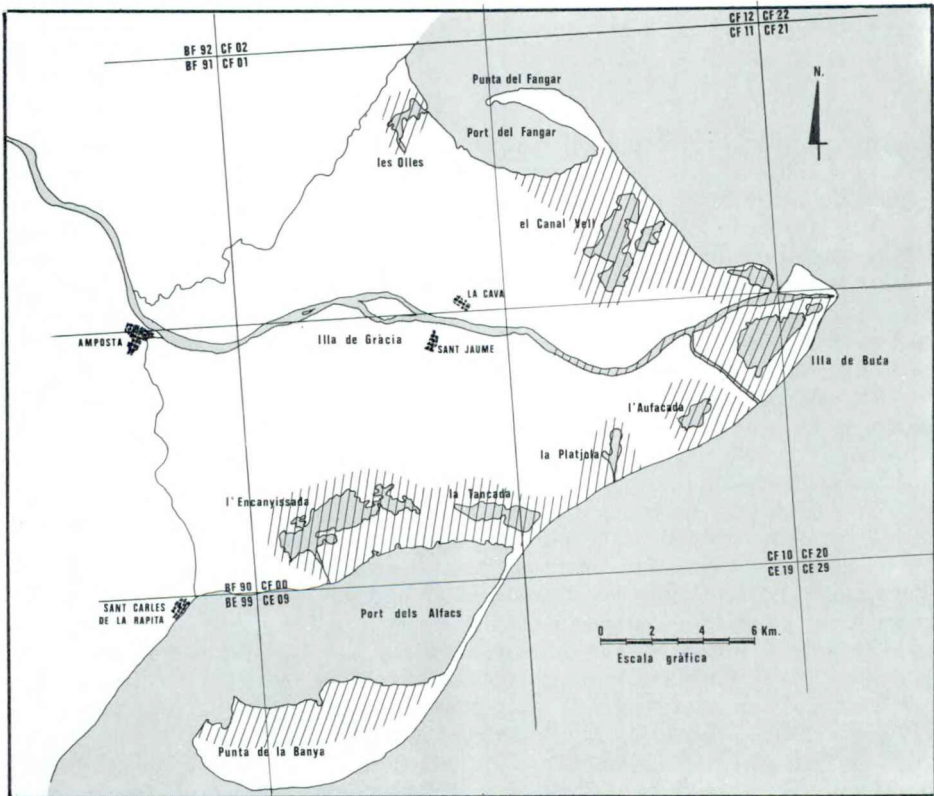
A diferència dels mugílids, que són peixos preferentment detritívors, actua com a depredador, alimentat-se d'invertebrats aquàtics i fins i tot d'alevins de peixos. Viu quasi tot l'any a les llacunes i migra vers la mar quan arriba l'època de reproducció. Igual com els mugílids i aterínids, aquesta és l'única característica que impideix de considerar-lo com a espècie típicament sedentària.

La distribució no és tan àmplia com en els altres peixos estacional-sedentaris, en funció, sobretot, de la fondària de les aigües, ja que no pot viure en aigües molt baixes. En canvi, es pot dir que és el més adaptat a les aigües fredes.

3.7 Espècies sedentàries

3.7.1 FAMÍLIES SYNGNATHIDAE I GOBIIDAE

Els signàtids són peixos típicament litorals que viuen sobretot a les praderies subaquàtiques de fanerògames. Sembla que al Mediterrani peninsular,



Mapa 9. Distribució de les famílies *Syngnathidae* i *Gobiidae*.



Figura 27. *Syngnathus abaster* (Dibuix d'A. Roig)

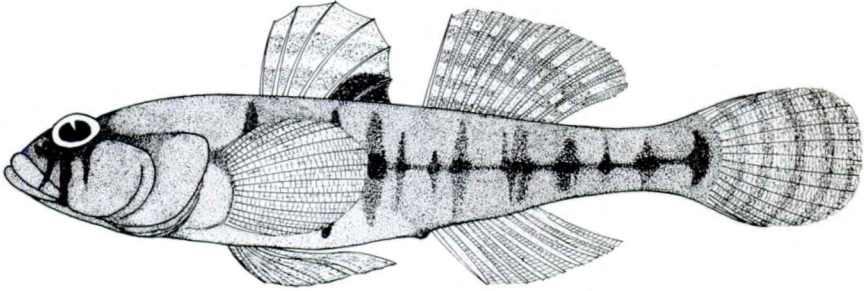


Figura 28. *Pomatoschistus microps* (Dibuix d'A. Roig)

almenys a la franja litoral catalana, només n'hi ha una espècie adaptada a les aigües salabroses. És el denominat trompeter o, a d'altres localitats catalanes, agulla de riu (*Syngnathus abaster*) (mapa 9; fig. 27).

Aquest peix de reproducció primaveral-estival es caracteritza perquè el mascle té una bossa incubadora la qual porta els ous que prèviament hi ha dipositat la femella. Viuen pràcticament sempre a les aigües deltaïques i hi tanquen llur cicle biològic, fet, entre altres, que els diferencia de les espècies estacional-sedentàries, que han de fer petites migracions estacionals durant el període de reproducció.

Els podem trobar a les aigües salabroses de les llacunes i del riu, així com també a les zones d'aiguamolls d'influència marina. Prefereix les praderies de *Zostera sp.* o de *Ruppia sp.* que hi ha als indrets de poca fondària i d'influència més aviat marina.

La família dels gòbids és àmpliament representada a les aigües litorals. Són peixos marins, bentònics, que poblen les praderies subaquàtiques de fanerògames i les zones sorrenques, preferentment litorals dels mars càlids i temperats. Però també penetren dins les llacunes litorals, a les zones d'estuari, i fins i tot a les zones palustres d'influència marina.

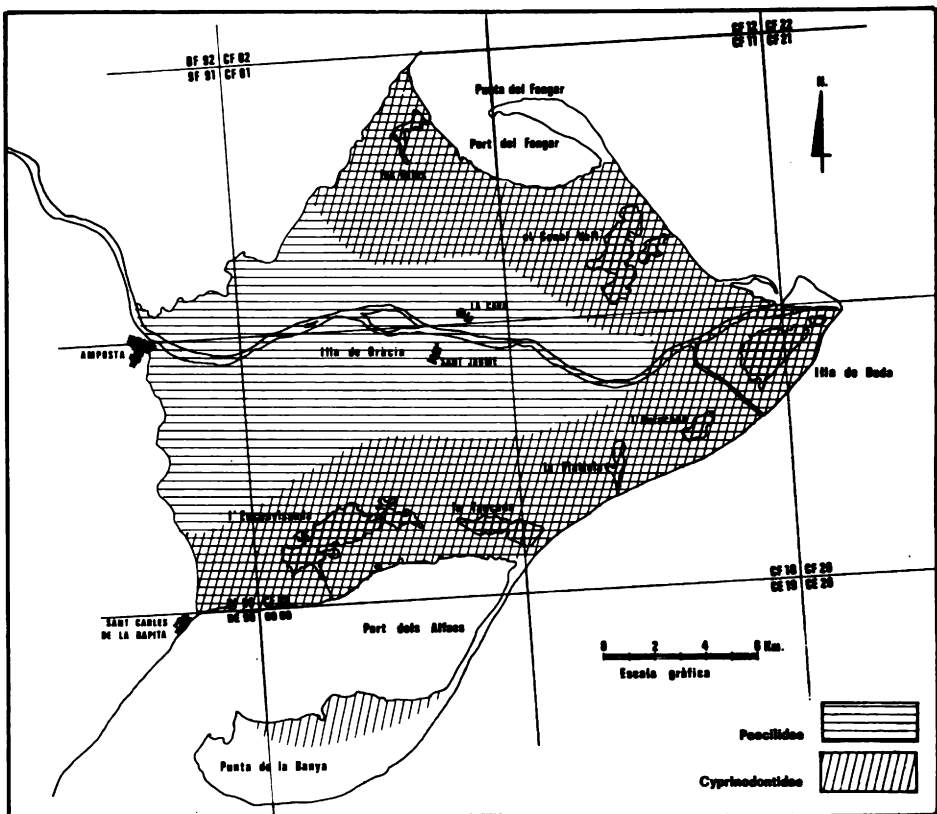
Els gòbids són pobladors habituals de les llacunes litorals mediterrànies, pròximes a la Península (CASABLANCA et KIENER, 1969; PARIS et QUIGNARD, 1971), però així com en aquestes hi ha, en alguns casos, fins i tot cinc espècies alhora (*Pomatoschistus microps*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Gobius niger*, *Gobius ophiocephalus* i *Gobius paganellus*), al delta de l'Ebre, per les seves condicions ambientals, no és així. Només s'hi troba una espècie: *Pomatoschistus microps* (mapa 9; fig. 28), denominada genèricament cabot en llenguatge popular.

Aquest peix viu tot l'any, i s'hi reproduceix perfectament, a les aigües continentals, motiu pel qual s'inclou dins les espècies considerades sedentàries.

3.7.2 FAMÍLIES CYPRINODONTIDAE I POECILIDAE

A la Península Ibèrica hi ha dues espècies de ciprinodòntids, *Aphanius iberus* i *Valencia hispanica*, totes dues endèmiques del litoral mediterrani peninsular, encara que hi ha la possibilitat que la primera es distribueixi també pel nord de l'Àfrica.

Sembla que al començament de segle totes dues espècies vivien conjuntament al delta (LOZANO, 1919), però per raons que ara per ara desconeixem actualment només hi viu *Aphanius iberus* (mapa 10; fig. 29). Aquest peix, conegut als Països Catalans amb el mot popular de fartet, té al delta l'errònia denominació de samaruc o samaruquet, nom que també es fa servir per a anomenar l'espècie exòtica introduïda *Gambusia affinis holbroocki* (mapa 10; fig. 30). Aquest mot samaruc correspon, en realitat, a *V. hispanica*. Les raons per les



Mapa 10. Distribució de les famílies *Cyprinodontidae* i *Poeciliidae*.

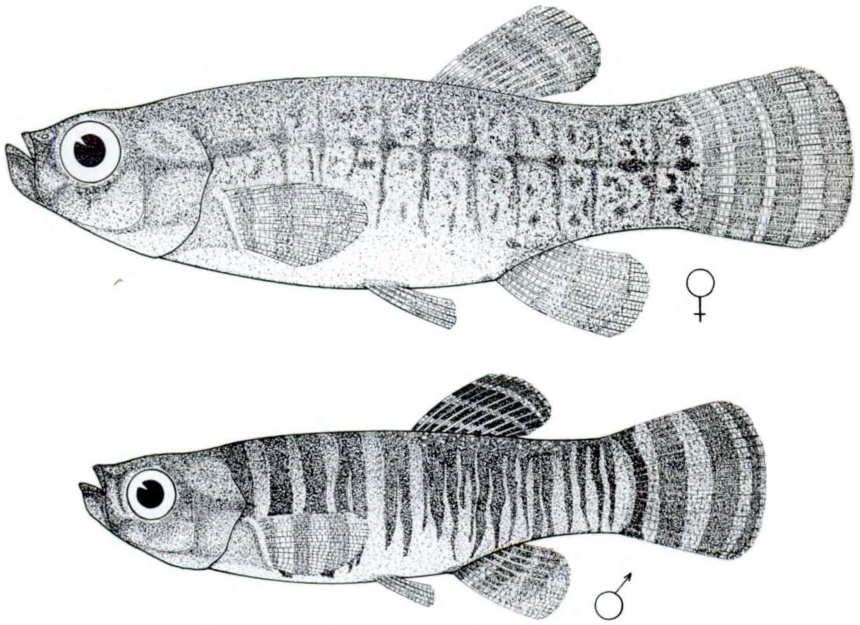


Figura 29. *Aphanis iberus* (Dibux d'A. Roig)

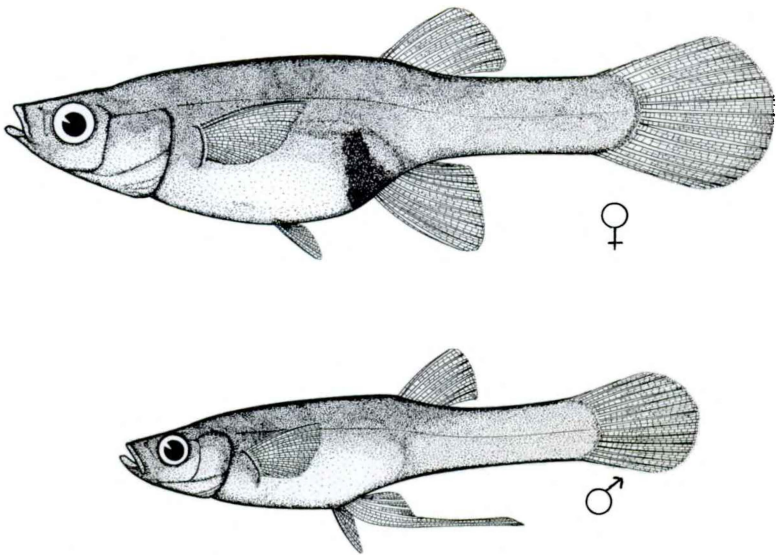


Figura 30. *Gambusia affinis holbroocki* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

quals s'utilitza aquest nom i no l'altre ens són del tot desconegudes, però potser una de les causes és l'existència, en altre temps, de *V. hispanica* a les aigües deltaïques, o potser hi ha la possibilitat que aquest mot fos introduït pels arrossaires que varen migrar de València per tal d'implantar el cultiu de l'arròs al delta.

A. iberus comparteix el mateix nínxol ecològic que *G. affinis holbroocki*, i, com és natural, s'estableix una competència entre ambdues espècies, la qual té com a conseqüència un progressiu desplaçament d'*A. iberus*.

Recordem que *G. affinis holbroocki* és una espècie exòtica que hi fou introduïda per tal de combatre el paludisme (menja les larves de mosquit) i que, consegüentment, ja va trobar el nínxol ecològic ocupat per l'esmentat ciprinodòntid. Això representava, en principi, una dificultat per a poder-lo colonitzar, però, a causa principalment de l'elevat potencial reproductor d'aquest poecílid i de les conseqüències de tipus alimentari que aquest fet comporta, *G. affinis holbroocki* actualment desplaça *A. iberus*, al punt que la distribució del ciprinodòntid és limitada a la que podríem denominar perifèria deltaïca, car ha desaparegut de l'ambient fluvial i també de la xarxa principal de canals.

3.7.3 FAMÍLIA CYPRINIDAE (*pro parte*)

De totes les espècies que componien la gran família dels ciprínids, força ben representada a les aigües continentals d'Ibèria, només dues tenen una àmplia distribució al delta de l'Ebre, *Cyprinus carpio* (carpa) i *Carassius carassius* (carpa de fang) (mapa 11; figs. 31 i 32); les altres estan delimitades a l'ambient fluvial i a la seva àrea d'influència.

Aquests peixos, com ja hem comentat, són de procedència asiàtica, però al llarg del temps s'han pogut adaptar extraordinàriament bé als ambients estuàrics (l'estuari del riu i les llacunes litorals), de manera que han poblat temporalment o permanentment quasi tots els hàbitats. Només els resta per colonitzar

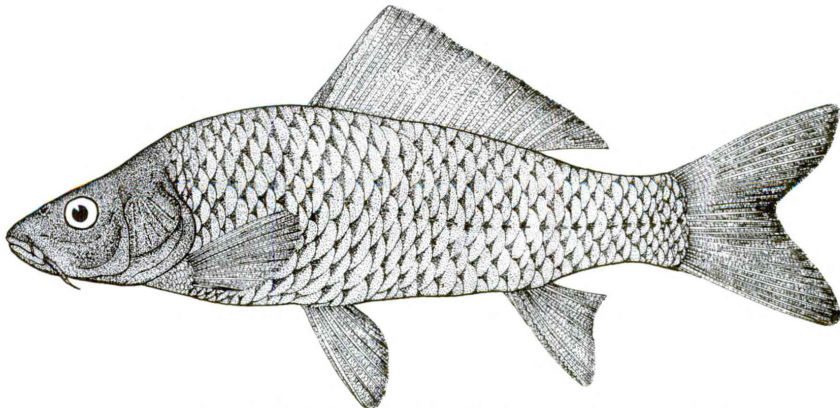
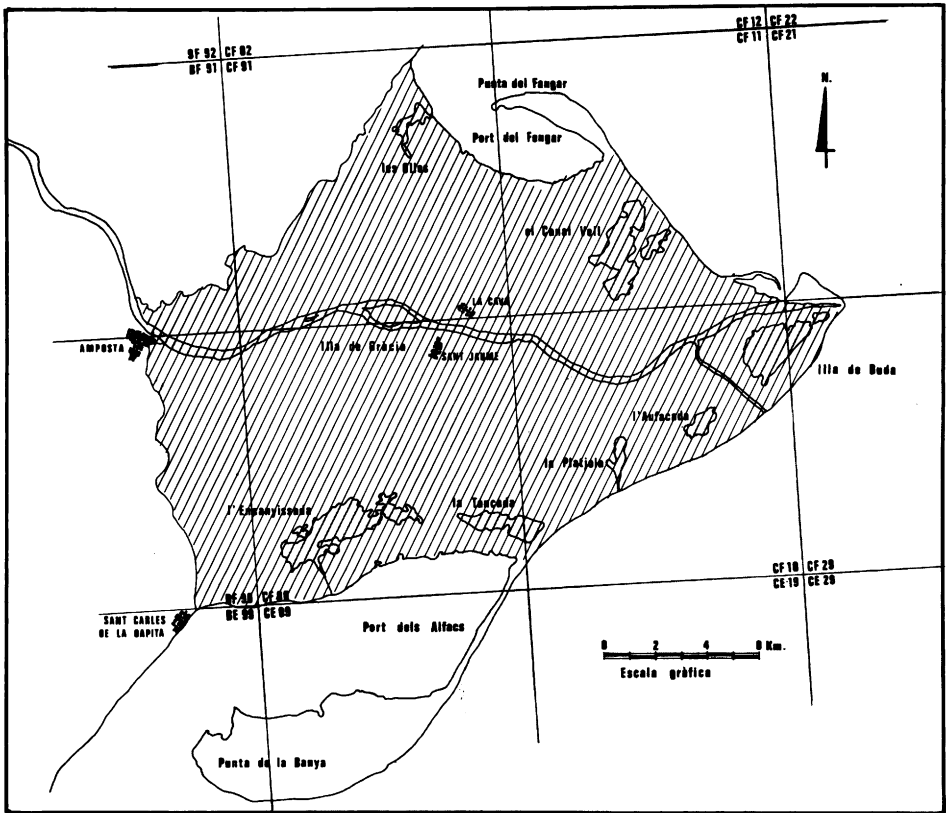


Figura 31. *Cyprinus carpio* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)



Mapa 11. Distribució de la família *Cyprinidae* (pro parte).

les zones més litorals de la perifèria deltaica, on les condicions ambientals no són aptes per a llur supervivència.

Cal esmentar que la denominació popular de «tenca», que erròniament es dona a *Cyprinus carpio*, pot ser similar a la que també erròniament es dona al fartet, portada pels arrossaires que varen migrar de València cap al delta, car la presència de la vertadera tenca (*Tinca tinca*) a les aigües continentals del delta mai no ha estat constatada.

3.7.4 FAMÍLIES CYPRINIDAE (resta) i BLENNIDAE

Els altres ciprínids (a més de *C. carassius* i *C. carpio*) que hi ha al delta, *Barbus barbus bocagei* (barb), *Chondrostoma toxostoma* (bagre) i *Gobio gobio* (mapa 12; figs. 33, 34 i 35, respectivament), habiten només al riu i als canals principals.

Dues espècies, *B. barbus bocagei* i *Ch. toxostoma*, tenen un gran interès de tipus faunístic, perquè són espècies endèmiques. L'àrea de distribució de la pri-

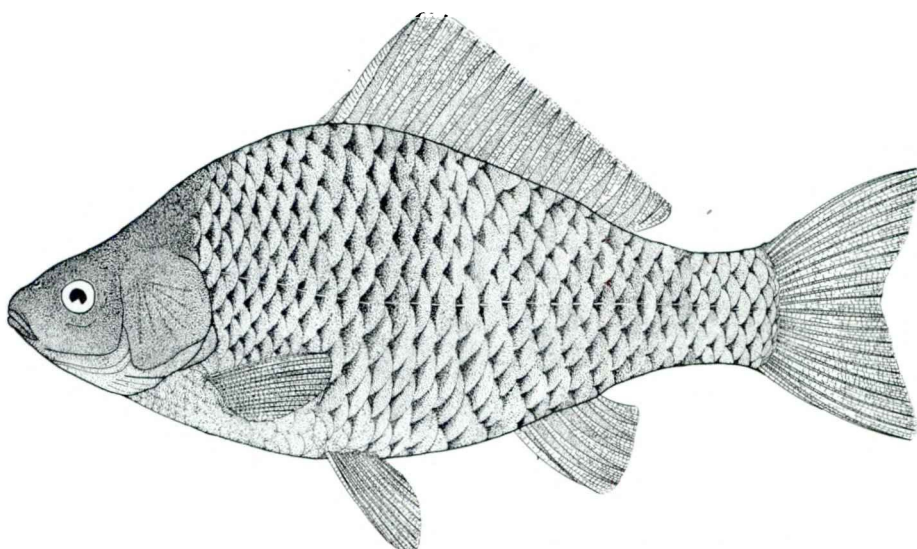


Figura 32. *Carassius carassius* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

mera comprèn la meitat septentrional de la Península Ibèrica, mentre que la segona viu també en el sud de l'estat francès.

En general, podem dir que aquests peixos són pobladors típics del curs baix dels rius i que, arrossegats per la correntia de les aigües, penetren també dins els canals de la Dreta i de l'Esquerra. Altres espècies de ciprínids que podrien estar en aquest tros final del riu, com ara *Leuciscus cephalus* i *Barbus meridionalis*, no s'han trobat al delta, però això pot ésser per mor de les limitacions d'aquest treball, que ja comentàvem al començament.

Un altre ciprínid, *G. gobio*, espècie originària d'Àsia, però estesa per quasi tot Europa, ha estat introduïda des de fa relativament pocs anys a la Península.

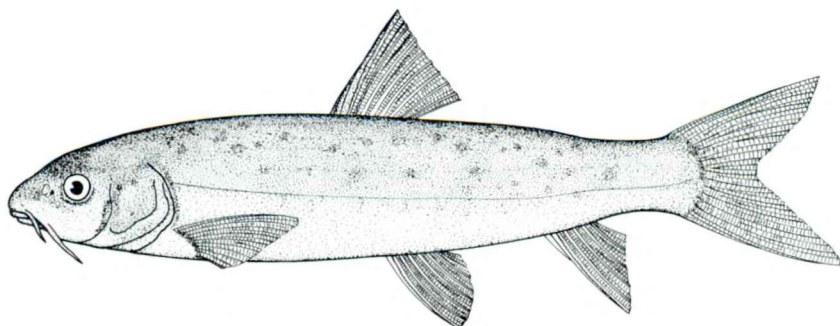
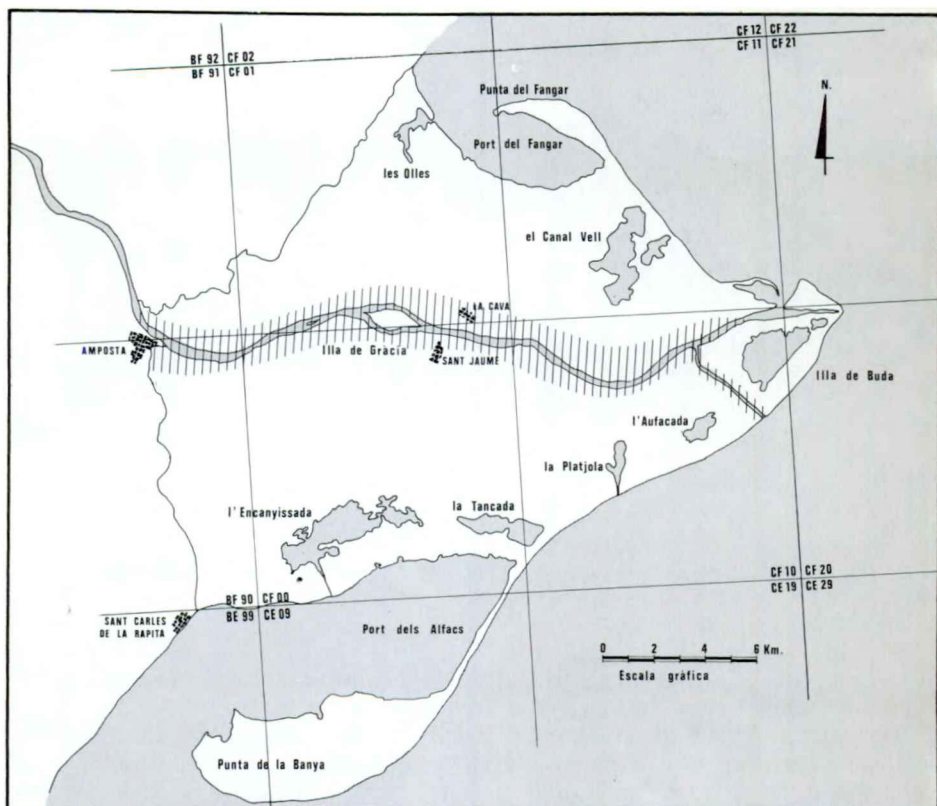


Figura 33. *Barbus barbus bocagei* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)



Mapa 12. Distribució de les famílies *Cyprinidae* (resta) i *Blenniidae*.

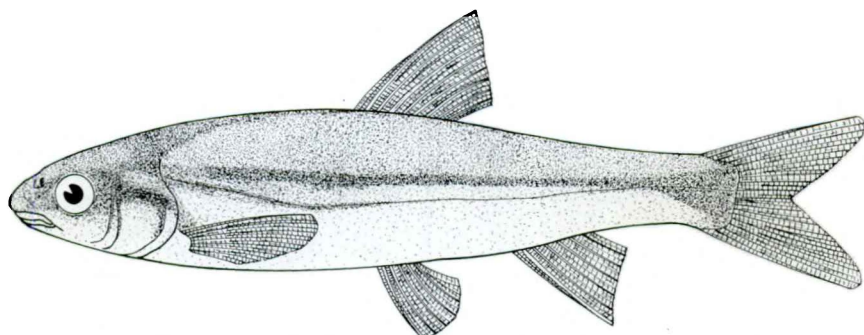


Figura 34. *Chondrostoma toxostoma* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

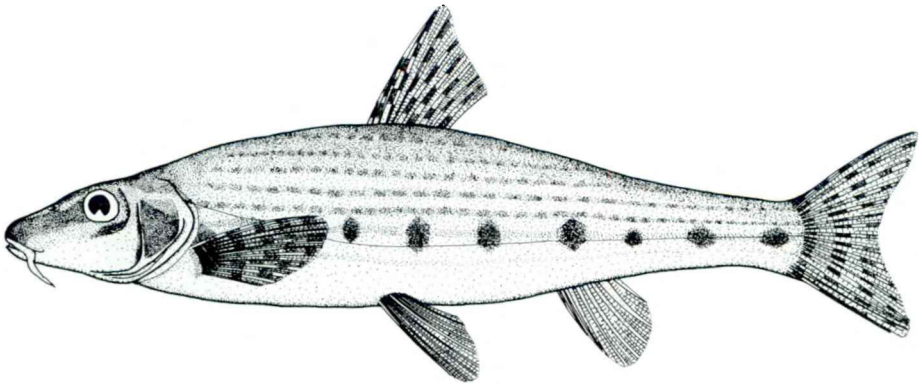


Figura 35. *Gobio gobio* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

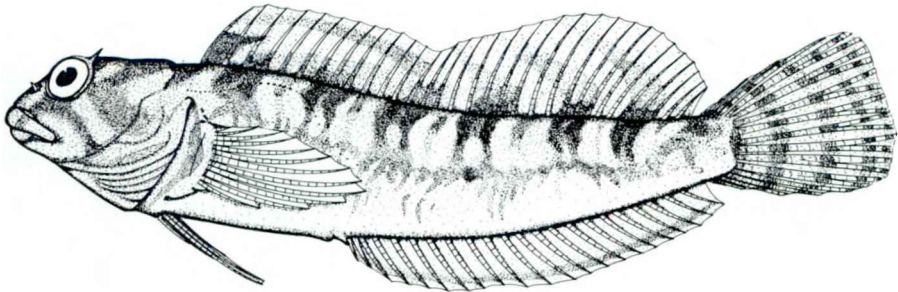


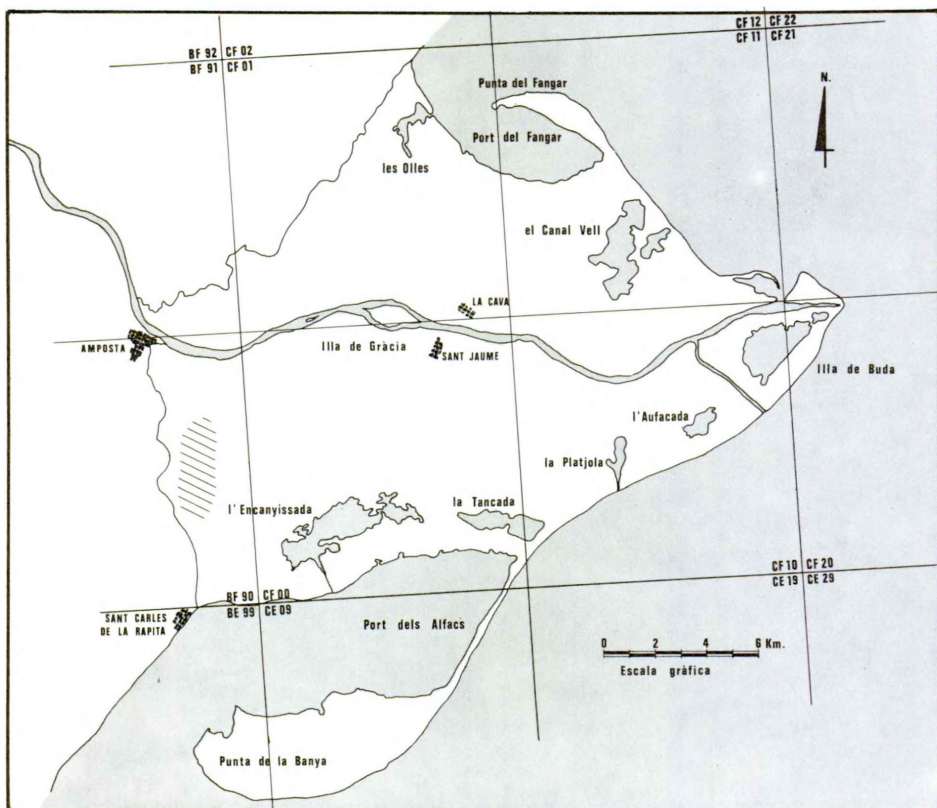
Figura 36. *Blennius fluviatilis* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

La seva distribució encara no és prou coneguda, i la seva presència a les aigües del delta ens ha sorprès a nosaltres mateixos, car no pensàvem que fos tan estès a la conca de l'Ebre com per a arribar fins a l'últim tros del riu.

Els blènnids, en general, són peixos marins, litorals, tret de *Blennius fluviatilis* (rabosa de riu) (mapa 12; fig. 36), que és una espècie completament adaptada a les aigües dolces. La seva àrea de distribució és molt àmplia, però als Països Catalans es més aviat restringida. Viu principalment al riu i als canals principals, encara que de vegades pot arribar fins a les llacunes.

3.7.5 FAMÍLIES COBITIDAE I GASTEROSTEIDAE

La família dels cobítids és àmpliament representada a tota Europa, encara que aquesta abundància d'espècies i subespècies fa pensar, a vegades, en possibles races fisiològiques. Al delta, però, només hi ha *Cobitis taenia* (mapa 13; fig. 37), i la seva distribució és actualment molt limitada; habita en el que hem denominat ambient llacunar i palustre d'aigua dolça, encara que es pot estendre pels canals de desguàs d'aquesta zona.



Mapa 13. Distribució de les famílies *Cobitidae* i *Gasterosteidae*.

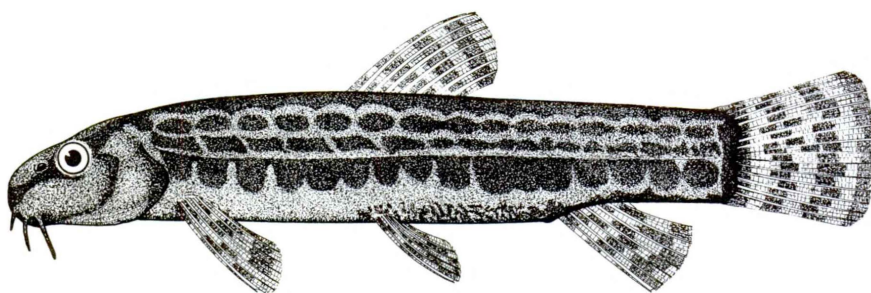


Figura 37. *Cobitis taenia* (Dibuix d'A. Roig)

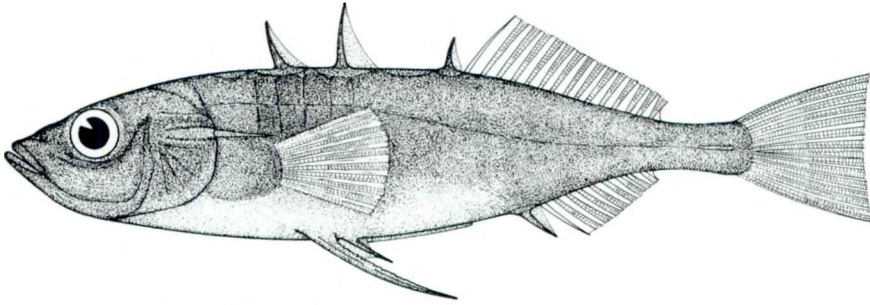


Figura 38. *Gasterosteus aculeatus* (Dibuix d'A. Roig)

Els gasterostèids també estan al delta, però actualment no es poden considerar com una espècie comuna, com ara *Cobitis taenia*. L'única espècie d'aquesta família que habita a la Península és *Gasterosteus aculeatus* (mapa 13; fig. 38); anomenat espinós a Catalunya, no se'n coneix cap mot local al delta.

L'espècie *G. aculeatus* pot presentar diverses varietats o formes (segons els autors), que es diferencien principalment pel nombre de plaques òssies que tenen al cos. Al delta, i només a les basses d'aigua dolça on viu *C. taenia*, s'hi troba la forma *leiurus*, que és de tipus sedentari i caracteritzat per la presència de poques plaques òssies al cos.

4. COLONITZACIÓ DE LES AIGÜES DELTAIQUES

4.1 Característiques ecològiques generals. Classificació de la fauna íctica

El delta de l'Ebre, com qualsevol zona estuàrica, constitueix una regió fronterera entre les aigües dolces i les salades. La fauna que pobla aquestes aigües es caracteritza, entre altres coses, per una adaptació a viure als dipòsits mateixos de fang o bé a prop, car aquests són els tipus de fons predominants i, consegüentment, les aigües hi són tèrboles; aquest fet pot explicar que no sigui lloc de permanència habitual per a la gran majoria de les espècies pelàgiques. A més, la poca fondària de les llacunes litorals i del riu mateix fa que les espècies hagin d'aguantar considerables canvis de temperatura. Ara, el factor que podem considerar més limitant és el grau de salinització de les aigües, però més que la salinitat mateixa, ho és la rapidesa amb què pot variar la salinitat i, amb ella, la capacitat mateixa del peix de regular la composició dels fluids corporals interns, és a dir, la capacitat osmoreguladora.

De primer, les espècies marines que tenen més facilitat per a colonitzar el delta són les que viuen en fons de fang o d'arena, encara que també hi penetren altres espècies ja sia per alimentar-se ja sia per reproduir-se. Però no totes les espècies marines colonitzen els mateixos hàbitats, i llurs distribucions, encara que molt semblants, no se sobreposen mai del tot. La fauna d'origen marí que colonitza les aigües continentals del delta és integrada per un total de 23 es-

pècies: *Atherina mochon*, *Belone belone*, *Brama raii*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Oedalechilus labeo*, *Mullus surmulletus*, *Platichthys flesus flesus*, *Umbrina cirrosa*, *Johrius regius*, *Dicentrarchus labrax*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Sparus auratus*, *Lithognathus mormyrus*, *Syngnathus abaster*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia*, que constitueixen el 62,16 % de les espècies que colonitzen el delta.

El 35,14 % de la fauna del delta és d'origen limnètic, això, és clar, excloent *Anguilla anguilla*, espècie migratòria que, a pesar de la llarga permanència a les aigües dolces, no es pot incloure dins la fauna limnètica. Només 13 espècies d'aigua dolça poden arribar a les aigües més baixes de l'Ebre, i són molt escasses les que poden penetrar dins les aigües salabroses, mentre que la major part romanen a les aigües dolces. Les espècies limnètiques són: *Blennius fluviatilis*, *Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Barbus barbuis bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Aphanius iberus*, *Esox lucios*, *Ictalurus nebulosus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Gasterosteus aculeatus* i *Cobitis taenia*

De fet, al delta trobem, d'una banda, les espècies d'origen limnètic o d'aigua dolça, i de l'altra, la fauna marina, i al lloc d'intersecció de totes dues àrees apareix una fauna estuàrica completament adaptada per a viure en aquests ambients fluctuants.

Si considerem no solament el delta de l'Ebre, sinó qualsevol regió deltaica o estuàrica de la terra, trobem que el nombre d'espècies típiques d'aigües salabroses és molt petit. Totes les regions d'aquest tipus són de formació recent, car no se'n coneix cap més antiga de 3000 anys.

Aquest temps és molt breu si hom el compara amb l'edat de la terra i fins amb l'edat de les espècies que la poblen. Podem dir, doncs, que pràcticament no hi ha hagut temps suficient perquè l'evolució i la consegüent selecció natural d'individus hagi fet lloc a noves espècies. De tota manera és un fet demostrat que les espècies d'aquestes zones evolucionen, car llurs característiques morfològiques són molt variables i difícilment observables; McLUSKY (1971) assenyala fins i tot la presència de races fisiològiques, és a dir, poblacions de peixos que, si bé es diferencien, per exemple, en una diferent tolerància a la salinitat, són morfològicament idèntiques.

Aquesta variabilitat morfològica i aquestes «races fisiològiques» ens mostren clarament que el procés evolutiu de les espècies que viuen a les aigües salabroses no s'ha estacionat, i que aquest mateix avenç evolutiu podria fer lloc a noves espècies típicament deltaiques o estuàriques, perfectament adaptades a aquests medis de condicions tan extremament variables.

S'acostuma a fer una classificació de la fauna pròpia de les zones d'estuari, de tipus monofactorial (PETTIT i SCHACHTER, 1959), és a dir, basada només en un factor, quan en realitat hauria d'ésser de tipus plurifactorial. La classificació ecològica de les espècies feta partint de la clorinitat respon al que podríem denominar model clàssic de classificació, car és el més usual per a aigües salabroses. Nosaltres adoptarem també aquest model, no perquè el creiem més bo, sinó perquè el desconeixement dels diferents límits de tolerància de moltes espècies ens impedeix fer servir un altre tipus de classificació. Aquesta classificació pot ésser revisada en funció de futurs coneixements sobre la biologia de

les espècies; per tant, les diferents categories i límits establerts només tenen un valor de tipus provisional.

La fauna del delta de l'Ebre es pot destriar en un component limnètic o d'aigua dolça, un component marí, un component migratori i un subcomponent estuarià.

Les espècies del component limnètic poden ésser, d'acord amb una classificació feta partint de la clorinitat, de tipus estenohalí o bé de tipus eurihalí: Les espècies estenohalino-limnètiques són, per definició, les que viuen a les aigües més baixes del riu, però sense penetrar dins les parts salabroses de l'estuari ni, per tant, a les llacunes litorals, que són, en principi, salabroses. Però aquestes espècies poden arribar quasi fins a la gola quan les aportacions d'aigua dolça són màximes i, per tant, la penetració d'aigua de mar és pràcticament anulhada. Les espècies eurihalino-limnètiques, al contrari, poden penetrar dins els estuaris i les llacunes litorals, car tenen certa tolerància a la salinitat, algunes (*C. carpio* i *C. carassius*) només solen viure en aigües de tipus oligohalines, és a dir, de 0,2-2 ‰ de clorinitat.

El component marí és format per espècies d'origen marí que arriben a colonitzar el delta i, d'igual manera que les espècies del component limnètic, poden ser estenohalines o eurihalines. Les espècies estenohalino-marines són les que viuen a les aigües litorals de clorinitat superior al 17 ‰, però de manera esporàdica poden penetrar dins el riu i les llacunes litorals quan la clorinitat és prou elevada. Normalment coincideix amb els mesos d'estiu, en què el cabal és mínim i la penetració d'aigua de mar arriba a ésser molt important. Les espècies eurihalino-marines, al contrari, tenen ja una veritable capacitat osmoreguladora que els permet la penetració dins les aigües salabroses; són espècies adaptades a les aigües del riu i de les llacunes litorals. La majoria no acostumen a tancar llur cicle biològic a les aigües deltaïques.

El component migratori és el més reduït de tots. És format només per una espècie de tipus catàdrom, és a dir, que viu a les aigües dolces o salabroses, però que es reproduïx al mar.

Finalment, hom proposa una altra categoria o subcategoria que agrupa la fauna pròpiament estuariàica *sensu stricto*, i que hem denominat subcomponent estuarià. És format per espècies del component limnètic, del component marí i del component migratori. En algunes zones estuariàiques del món, hi ha espècies exclusives d'aquesta zona. No és pas aquest el cas del delta de l'Ebre, on les espècies no són prou especialitzades per a això. Així no podem considerar un altre component més, sinó que en tot cas podem fer una subcategoria que reuneixi les espècies més eurihalines de cada component.

Els peixos que formen el subcomponent estuarià són els de més capacitat osmoreguladora, és a dir, els més adaptats a viure en condicions fluctuants. El 34,14 % de les espècies que viuen al delta formen aquesta fauna estuariàica, però només el 15,38 % d'aquestes espècies formen part del component limnètic, mentre que la resta, és a dir, el 84,62 % de les espècies estuariàiques, surten del component marí i del component migratori. Això és molt característic, car sembla que les espècies d'origen limnètic tenen més dificultats que les espècies d'origen marí per a adaptar-se a les aigües salabroses i, de fet, només el 30,77 % són de tipus eurihalí, mentre que la majoria, és a dir, el 69,23 %, és de tipus estenohalí amb molt poca tolerància a la clorinitat (taula 2).

Taula 2. Classificació ecològica de les espècies deltaïques segons la tolerància a la clorinitat.

Subcomponent estuarià	↑ Component marí	↑ <i>Brama raii</i> ↑ <i>Umbrina cirrosa</i> ↑ <i>Johnius regius</i> ↑ <i>Trachinus vipera</i> ↑ <i>Pomatomus saltatrix</i> ↑ <i>Lichia amia</i> ↑ <i>Lithognathus mormyrus</i> ↑ <i>Mullus surmulletus</i> ↑ <i>Belone belone</i> ↑ <i>Pegusa lascaris</i> ↑ <i>Platichthys flesus flesus</i> ↑ <i>Solea solea</i> ↑ <i>Sparus auratus</i> ↑ <i>Oedalechilus labeo</i> ↑ <i>Chelon labrosus</i> ↑ <i>Liza saliens</i> ↑ <i>Dicentrarchus labrax</i> ↑ <i>Atherina mochon</i> ↑ <i>Syngnathus abaster</i> ↑ <i>Liza aurata</i> ↑ <i>Liza ramada</i> ↑ <i>Mugil cephalus</i>	↓ Estenohalino- marines ↓ ↑ Eurihalino- marines
	↓ Component migratori	↓ <i>Pomatoschistus microps</i> ↓ <i>Anguilla anguilla</i> ↓ <i>Aphanius iberus</i> ↓ <i>Gambusia affinis holbroocki</i> ↓ <i>Cyprinus carpio</i> ↓ <i>Carassius carassius</i> ↓ <i>Blennius fluviatilis</i> ↓ <i>Ictalurus nebulosus</i> ↓ <i>Micropterus salmoides</i>	↓ Migratòries ↓ Eurihalino- limnètiques
	↓ Component limnètic	↓ <i>Esox lucius</i> ↓ <i>Gobio gobio</i> ↓ <i>Barbus barbus bocagei</i> ↓ <i>Chondrostoma toxostoma</i> ↓ <i>Cobitis taenia</i> ↓ <i>Gasterosteus aculeatus</i>	↓ Estenohalino- limnètiques

4.2 L'ambient palustre d'aigües salabroses

Les llacunes són un hàbitat temporal o permanent per a moltes espècies, però sembla que les que tenen més facilitat per a colonitzar-les són les espècies d'origen marí, car la configuració mateixa de les llacunes, en comunicació directa amb el mar, afavoreix molt la penetració de la fauna marina. D'altra banda, la fauna d'aigua dolça normalment no té cap altre camí per a arribar cap a les llacunes que els canals de desguàs que porten l'aigua dolça dels conreus de

l'arròs. Això, evidentment, és un gran inconvenient per a la majoria de les espècies, i es comprèn que el component limnètic és en aquests casos molt reduït.

La ictiofauna de les llacunes litorals comprèn, doncs, un component marí, un component limnètic, el component migratori i, a la intersecció dels tres, un subcomponent estuari. Però el que les diferencia dels altres ambients és la proporció en què s'hi troben els diferents components.

La fauna que colonitza les llacunes és integrada fonamentalment per espècies marines de tipus eurihalí: *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *Chelon labrosus*, *L. saliens*, *Oedalechilus labeo*, *Dicentrarchus labrax*, *Syngnathus abaster*, *Sparus auratus*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus* i *Pegusa lascaris*, que representen el 63,64 % de les espècies que arriben a les llacunes, mentre que només el 13,64 % són espècies estenohalines d'origen marí: *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia* i *Belone belone*.

La totalitat de les espècies limnètiques que arriben a les llacunes, exceptuant algun cas purament accidental, són de tipus eurihalí: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, que representen el 18,18 % de la fauna llacunar. Considerant *Anguilla anguilla* com l'únic component migratori (4,55 %), tenim ja totes les espècies que acostumen a penetrar a les llacunes.

De vegades podem trobar ocasionalment altres espècies marines que penetren accidentalment dins les llacunes, és a dir, espècies sempre del tipus estenohalino-marí.

De totes aquestes espècies que colonitzen les llacunes, un gran percentatge, el 59,09 %, formen el denominat subcomponent estuari: *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*, *Dicentrarchus labrax*, *Syngnathus abaster*, *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki* i *Anguilla anguilla*.

Algunes espècies estuàriques poden fer petites migracions estacionals, normalment per reproduir-se, com és el cas dels mugílids. Aquests peixos propis d'indrets sorrencs i litorals fangosos, acostumen a viure prop de les desembocadures d'aigües dolces o bé en llocs on hi ha grans quantitats de matèria orgànica. Encara que llur ambient preferit són les llacunes litorals d'aigües salabroses, on s'adapten perfectament, hi poden viure pràcticament tot l'any, no poden reproduir-s'hi, i, arribada la maduresa sexual, surten de les llacunes i fresen a la mar. Els nous alevins, un cop ja poden nedar, comencen a entrar en grans quantitats dins les llacunes, a través dels canals que comuniquen directament amb la mar.

Ara bé, els agents que estimulen els peixos a arribar als llocs de fresa no són generalment la temperatura i la salinitat. L'explicació es troba en el fet que aquests peixos migren vers la mar a contracorrent, és a dir, tot seguint a contracorrent la correntia de las aigües que arriba de la mar, molt més oxigenada que la de les llacunes. Això, sembla ser, és degut al fet que quan arriba la maduresa sexual dels *Mugilidae* augmenta l'activitat fisiològica del peix i, consegüentment, la necessitat d'oxigen, cosa que provoca que l'animal senti una atracció especial per les aigües marines i es dirigeixi cap al mar a fer-hi la fresa.

Els mugílids són, evidentment, peixos estuàrics *sensu stricto*, ara bé, segons es dedueix (LASERRE, 1974), no tots tenen la mateixa capacitat osmoreguladora. Les llacunes del delta de l'Ebre són, en general, de tipus oligo-mesohalí,

però encara que el sistema llacunar presenta unes condicions ambientals molt semblants, cada una pot considerar-se isolada de les altres i amb unes característiques físico-químiques pròpies, encara que les diferències siguin de vegades poc apreciables. De fet, el més important és la comunicació que tenen, o deixen de tenir, amb la mar, i la quantitat d'aportacions d'aigua dolça que hi arriba. L'Encanyissada i els Calaixos de l'illa de Buda tenen en comú una gran aportació, durant alguns mesos de l'any, d'aigua dolça. A l'Encanyissada arriben diversos canals de desguàs, mentre que el Calaix Gran té comunicació directa, a través d'un canal, amb l'Ebre. La Tancada i el Canal Vell queden més isolats i no tenen potser tantes aportacions d'aigua dolça com les altres. Tant les unes com les altres presenten, si fa no fa, un gradient de clorinitat, que va des de la zona de més influència limnètica a la zona d'influència marina, en el qual es distribueixen les diferents espècies de mugílids: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*. Així, *M. cephalus*, *L. aurata* i *L. ramada* semblen ésser els que tenen més capacitat osmoreguladora, és a dir, són els més eurihalins de tots els *Mugilidae* i els podem trobar a totes i cadascuna de les llacunes, des de les zones més salabroses a les més diluïdes, i de vegades poden viure fins i tot a l'aigua dolça. No així *Ch. labrosus*, *O. labeo* i *L. saliens*, que viuen més aviat a les zones mesopolihalines de les llacunes, es a dir, a les zones de més influència marina, però a les èpoques de més baixa clorinitat solen quedar restringides a la gola mateixa. Segons es dedueix, llur capacitat osmoreguladora és menys desenvolupada que als altres mugílids i, encara que es consideren inclosos dins el component estuari, no són els més eurihalins de tots.

Els mugílids s'alimenten de petits crustacis, però sobretot s'aprofiten de la gran quantitat de matèria orgànica que troben a les llacunes; aquest sembla ser un dels principals motius que tenen per a colonitzar-les. Hi ha moltes teories sobre les possibles causes que fan que aquests peixos marins s'incorporin a la fauna estuàrica al punt que constitueixen gran part de la biomassa de les zones d'estuari. Alguns autors, com DE ANGELIS (1960), diuen que l'oxigen, l'alcalinitat i la concentració de nitrats determinen la penetració dels mugílids dins les aigües continentals litorals, mentre que KRISTENSEN (1964) i CREUTZBERG (1961) creuen que la presència d'aquests peixos és deguda a la clorinitat, temperatura i abundància d'aliments. Encara que sembla que les fines partícules de sediments orgànics de les llacunes litorals (ODUM, 1968) poden ser absorbides directament, suplint qualsevol altre tipus d'aliment.

Atherina mochon i *Dicentrarchus labrax* són dues espècies que també són completament adaptades a les aigües salabroses i formen part del subcomponent estuari, ja que viuen tot l'any a les llacunes, malgrat que cap de les dues es reproduïx dins les aigües salabroses, sinó que migren vers la mar per fer la posta. L'alimentació d'*A. mochon* consisteix en crustacis petits i larves d'insectes, mentre que *D. labrax* es comporta com un depredador ictiòfag.

Pomatoschistus microps és una espècie eurihalina; aquest petit gòbid colonitza tots els ambients llacunars i se'l considera dins el que havíem denominat subcomponent estuari. A diferència d'alguns llocs d'Europa (NYMAN, 1953) en què es comporta com un migrador estacional, al delta pot viure tot l'any a les llacunes. Aquest comportament ha estat prou estudiat en algunes zones estuariques d'Anglaterra (JONES and MILLER, 1966), i les conclusions a què s'arriba és

que existeix una correlació entre la temperatura de l'aigua i la seva migració estacional. La seva presència a les llacunes és molt nombrosa quan les temperatures són prou elevades, és a dir, a la primavera, a l'estiu i a la tardor, però, arribat l'hivern, migren vers la mar, a les aigües de més fondària i, consegüentment, de temperatures més uniformes. Al delta de l'Ebre, segons comentàvem, no es comporta ben bé d'aquesta manera, potser per tal com la temperatura de l'aigua no arriba a ésser molt baixa (9 °C - 28 °C). Habita principalment les praderies de *Zostera nana* i de *Ruppia maritima*, i s'alimenta de micropreses, preferentment de copèpodes (CASABLANCA et KIENER, 1969). De tota manera, a causa de la seva presència no solament a les llacunes sinó a les zones marítime-litorals immediates, arribada la primavera, època que comença la maduració sexual d'aquests peixos, és fàcil veure'ls penetrar dins les llacunes en grans quantitats, a través dels canals de desguàs, per reproduir-s'hi, i resten durant alguns mesos a les praderies de les llacunes litorals. Així, doncs, encara que no tota la població es comporta com a migradora estacional, és freqüent que durant l'època que la temperatura és més elevada s'incrementi la població amb individus de les zones litorals adjacents.

Els signàtids solen ésser els pobladors de les praderies de fanerògames aquàtiques de les aigües litorals, però algunes espècies d'arreu del món han arribat a colonitzar les aigües salabroses. Aquí, a la Mediterrània occidental, en tenim un sol representant, considerat com a completament adaptat als ambients estuàrics. És un poblador de les praderies de *Zostera marina* i *Ruppia maritima*. D'alimentació planctònica, hi ha trobat un ambient adequat, no solament per a nodrir-se, sinó també per a reproduir-se. Pel fet d'ésser una espècie eurihalina, pot viure també a les aigües marines, però, arribada l'època de reproducció, igual com *P. microps*, penetra en grans quantitats dins les llacunes.

Una de les espècies estenohalino-marines que colonitza de manera estacional les aigües del delta és *Sparus auratus*. Igual com els pleuronèctids i els solèids, la seva penetració dins les llacunes és per raó de tipus tròfic. A la primavera entren els alevins, romanen a les llacunes tot el temps que les aigües mantenen un grau de clorinitat prou elevat. Són peixos que no són ben adaptats als ambients estuàrics.

Els pleuronectiformes, vulgarment denominats peixos plans, són força ben representats a les llacunes amb tres espècies del tipus eurihalino-marí: *Solea solea*, *Pegusa lascaris* i *Platichthys flesus flesus*. Ara bé, mentre que a les zones estuàriques d'Europa *P. flesus flesus* és considerada com una espècie molt eurihalina, a l'ambient llacunar del delta, i en general a tots els ambients deltaics, el seu grau d'eurihalinitat és molt baix i la seva presència a les aigües continentals és restringida a zones de clorinitat més aviat elevada. No així *S. solea*, que s'ha de considerar més eurihalina que *P. flesus flesus*, car la seva presència dins les aigües deltaiques és més usual, encara que limitada en una època concreta de l'any. La menys eurihalina de totes tres potser és *P. lascaris*, car si bé és un fet demostrat que penetra dins les llacunes, no és menys cert que la seva presència en aquestes aigües es pot considerar esporàdica, car no pot subsistir en aigües de baixa clorinitat.

Arribada l'època de fresa, l'hivern per a *P. flesus flesus* i *S. solea*, i la primavera per a *P. lascaris*, abandonen les aigües continentals i es dirigeixen cap a la mar, a profunditats que oscil·len entre els 20 i 60 m. Excepcionalment, en-

cara que no ha estat constatat al delta de l'Ebre, *P. flesus flesus* pot fresar a les llacunes litorals i, fins i tot, al riu mateix, però això té un greu inconvenient, car si el grau de clorinitat no és del 10 ‰ al 20 ‰, com a mínim, els ous no poden surar entre les aigües i la majoria se'n van cap al fons, cosa que redueix considerablement el nombre dels que són fecundats. Un cop finalitzada la metamorfosi d'aquestes espècies, els nous alevins es dirigeixen cap a la costa i comencen a penetrar dins les llacunes i el riu. Espècies bentòniques, viuen pràcticament soterrades al fang del fons.

Molt diferent és *Belone belone*, que només es fa present a les aigües deltaïques per a reproduir-s'hi. La seva penetració no és de tipus tròfic, motiu pel qual no la considerem com a espècie eurihalina sinó estenohalino-marina, car sempre roman a les zones de més clorinitat. Un cop finalitzada la reproducció migra vers la mar.

Altres espècies de tipus estenohalino-marí, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia*, penetren també dins les llacunes per aprofitar el nodriment abundant d'aquestes aigües, on actuen com a depredadors. Normalment viuen a les zones de més alta clorinitat i llur presència a les aigües continentals és accidental.

A les llacunes també arriben les espècies eurihalino-limnètiques *Aphanius iberus* i *Gambusia affinis holbroocki*, les úniques espècies d'origen limnètic que pertanyen al subcomponent estuari. Representen només el 9,09 % de la fauna íctica que pobla els ambients llacunars. *A. iberus* és una espècie exageradament euritèrmia i eurihalina; es pot trobar a totes les llacunes del delta, malgrat que viu en competència amb *G. affinis holbroocki*, ocupant el mateix nínxol ecològic.

Dues espècies també eurihalino-limnètiques colonitzen les aigües deltaïques: *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*. Preferentment detritívores, es poden també alimentar de plantes aquàtiques i, fins i tot, d'animals bentònics. Són pròpies de les parts baixes del riu i entren dins les llacunes per raons de tipus tròfic, per aprofitar la gran quantitat de matèria orgànica que hi ha. Pot semblar una mica estrany que espècies tan abundants com aquestes dues no siguin considerades com a espècies del subcomponent estuari. Al principi col·locàvem dins el subcomponent les espècies completament adaptades a les aigües deltaïques, ja fossin del component marí, migratori o limnètic, però, això sí, en base a un criteri monofactorial, la clorinitat. Aquests dos ciprínids, encara que tenen certa tolerància a les aigües oligohalines, és un fet demostrat que, quan augmenta el grau de clorinitat, remunten els canals de desguàs que porten l'aigua dolça fins a les llacunes, o bé, si això no és possible, es moren. Així, doncs, la falta de capacitat adaptativa fa que no les puguem considerar com a espècies estuariques, tal com les havíem definides. Si més no, però, són espècies estuariques en un altre sentit, és a dir, són fauna pròpia del tros més baix del riu, encara que de fet no pertanyin al subcomponent estuari, car això comporta una veritable adaptació a les aigües salabroses.

Anguilla anguilla és l'únic representant del component migratori a les llacunes i, en general, a tot el delta. De la biologia d'aquest peix, prou coneguda de tothom, només cal esmentar que, normalment, els exemplars mascles resten a les aigües salabroses, mentre que les femelles pugen riu amunt fins a aigües completament dolces. Exceptuant els exemplars joves, d'alimentació planctònica, són depredadors i s'alimenten moltes vegades de peixos (*Atherina mochon*, *Po-*

matoschistus microps, *Gambusia affinis holbroocki*, *Aphanius iberus*, i, fins i tot, d'alevins d'altres peixos).

4.3 L'ambient fluvial i la seva àrea d'influència

Diferent a les llacunes litorals és el que denominem ambient fluvial, format pel tros final del riu Ebre i per tota la xarxa de canals i sèquies que, sortint de l'Ebre, porten l'aigua dolça a tots els conreus. Aquests canals, des del punt de vista biològic, els podem considerar com una prolongació del riu mateix, car tenen, si fa no fa, la mateixa fauna. No obstant això, aquests canals i sèquies són sotmesos a unes fluctuacions hídriques periòdiques, puix que els més importants queden completament assecats cap al final de desembre. Això fa que les poblacions hagin d'ésser periòdicament renovades, car, exceptuant algunes espècies que poden arribar als canals que queden amb aigua, la majoria es moren.

Ara bé, matisant més podem subdividir l'ambient fluvial en una zona de riu (pròpiament de desembocadura) amb notable influència marina, una altra zona de riu amb escassa influència marina i tota la xarxa de canals en què la influència marina és nul·la.

L'ambient fluvial és el que reuneix el major nombre d'espècies. Ja sia de manera temporal o permanent, trenta-dues espècies (el 86,49 % de la fauna total del delta) viuen en aquest ambient, mentre que dins les llacunes penetra només el 59,46 % de la ictiofauna total. Una diferència en aquests percentatges és normal a tots els estuaris, car hi ha superposició de dues faunes (marina i limnètica). Al delta de l'Ebre, però, es fa més palesa, perquè, com ja hem esmentat abans, la fauna limnètica només pot arribar a les llacunes mitjançant els canals de desguàs i això ja és una limitació a l'hora de colonitzar-les.

La presència d'un increïble reticulat de canals i sèquies fa que tot d'una es dispersin tota una colla d'espècies d'aigua dolça que, de fet, només s'haurien de trobar a la capçalera del delta, és a dir, a la zona més allunyada de la mar. Els canals i sèquies són, com ja hem comentat, una prolongació dels hàbitats fluvials, encara que controlats per l'home. En principi llur existència facilita l'arribada de les espècies fluvials als diferents hàbitats deltaics, però, tanmateix, ens trobem davant una colonització estacional que depèn més de la regulació de les aigües canalitzades que de la biologia mateixa de les espècies. Podem dir, doncs, que aquest tipus de fauna està lligada a un cicle anual que comença amb l'obertura de les comportes que regulen l'entrada de l'aigua, i que finalitza amb el tancament d'aquestes..

Un total de deu espècies d'origen limnètic arriben a colonitzar les aigües dolces del delta: *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Esox lucius*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gambusia affinis holbroocki* i *Blennius fluviatilis*, que representen el 32,25 % de la fauna que colonitza l'ambient fluvial. A l'Ebre i a la xarxa principal de canals trobem, lògicament, el nombre màxim d'espècies d'origen limnètic que arriba a les aigües del delta, amb l'excepció d'*Aphanius iberus*. El motiu del desplaçament d'aquesta espècie cap a la perifèria deltaica, que comprèn les llacunes juntament amb els recs i canals de desguàs que les envolten, pot ésser la pressió de *Gambusia affinis holbroocki* sobre l'esmentada espècie, entre altres factors.

Les espècies d'origen marí que colonitzen la tirada inferior del riu són: *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Sparus auratus*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Solea solea*, *Belone belone*, *Atherina mochon*, *Dicentrarchus labrax*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *L. ramada* i *Mugil cephalus*. Representen el 65,63 % de la fauna de l'ambient fluvial, cosa que ens indica que la fauna d'aquest ambient és més diversificada que la de l'ambient llacunar d'aigües salabroses, la majoria d'espècies del qual pertanyen al component marí.

Les espècies del component limnètic es poden dividir en espècies de tipus estenohalino-limnètic (*Blennius fluviatilis*, *Micropterus salmoides*, *Barbus barbus bogaiei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Esox lucius* i *Ictalurus nebulosus*), que representa el 21,88 % de la fauna fluvial, i en espècies de tipus eurihalino-limnètic (*Cyprinus carpio*, *Carassius carassius* i *Gambusia affinis holbroocki*), 9,38 % de la fauna fluvial.

Les espècies estenohalino-limnètiques, per definició, no toleren cap tipus de salinitat, però poden baixar amb les aigües, car aquestes tenen una estratificació notable. Moltes de les espècies del component limnètic, i concretament les estenohalines, penetren dins el delta d'una manera passiva, arrossegades per les aigües del riu i dels canals. No així les eurihalines, que colonitzen activament les aigües del delta, car hi estan més adaptades que les altres. *C. carpio* i *C. carassius* són, sens dubte, les espècies que s'hi troben en major quantitat, incidint de manera notable en la biomassa total del delta.

La majoria de la fauna limnètica viu a les zones del riu i dels canals en què pràcticament no hi ha influència d'aigua marina (espècies estenohalines), mentre que la resta (les espècies eurihalines) poden penetrar dins les aigües en què el grau de clorinitat és baix. De totes, només *Gambusia affinis holbroocki* es pot considerar com una espècie estuàrica, per tal com és l'única que pot viure perfectament a les aigües salabroses. Les altres dues espècies eurihalines (*C. carpio* i *C. carassius*) tenen poca tolerància a la salinitat; ara, poden poblar els indrets més insospitats, vivint en aigües en què el contingut d'oxigen és molt pobre.

La fauna del component marí, a diferència de la fauna limnètica, colonitza pràcticament només les zones de més influència marina. Les espècies de tipus eurihalino-marí són: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*, *Atherina mochon*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Pegusa lascaris*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus* (el 37,50 % de la fauna de l'ambient fluvial). Es pot veure que el nombre d'espècies eurihalines baixa en relació amb les que es troben en l'ambient llacunar, car la correntia de les aigües és un condicionament per a poder-les colonitzar. Contràriament, el nombre d'espècies estenohalino-marines augmenta en relació amb les llacunes. Les espècies estenohalino-marines són: *Brama raii*, *Johnius regius*, *Umbrina cirrosa*, *Belone belone*, *Mullus surmulletus*, *Lithognathus mormyrus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia* (28,13 % de la fauna fluvial). Aquest augment de la fauna estenohalina és en funció, principalment, del grau de clorinitat de les aigües durant els mesos de més estiatge, que és l'època de l'any que aprofiten aquestes espècies per colonitzar les aigües del riu, sempre per motivacions de tipus tròfic. La penetració, doncs, es fa quan les aigües són més estratificades.

L'única espècie que resta per a completar la fauna fluvial és *Anguilla anguilla*, que és present a tota la plana deltaica.

4.4 L'ambient palustre d'aigües salabroses i d'aigües hiperhalines

Determinades zones del delta són diferents a la resta d'ambients aquàtics. Més que per les característiques químiques de les aigües (exceptuant les zones hiperhalines), ho són per l'escassa fondària d'aquestes; ens referim a les zones palustres o de maresme, que ocupen una considerable extensió de la plana deltaica. Les zones immediates a les llacunes litorals i d'altres indrets de la perifèria deltaica són d'aquest tipus, però també, encara que de manera estacional, ho són els conreus de l'arròs que resten inundats durant alguns mesos de l'any.

La majoria de les espècies que poden colonitzar aquests indrets són de tipus eurihalino-limnètic: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, encara que també n'hi ha d'altres de tipus eurihalino-marí: *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*.

Les zones de maresme litoral són colonitzades per *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*, mentre que les zones palustres artificials, és a dir, els conreus de l'arròs, ho són per *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*, si més no, i accidentalment també s'hi pot trobar *Aphanius iberus*.

També tenim al delta altres zones palustres d'aigües hiperhalines, que corresponen als maresmes ocupats per les dues salines que hi ha al delta de l'Ebre: les salines de Sant Antoni i les salines del Negret. En aquestes aigües de condicions tan extremades, només hi pot viure *Aphanius iberus*. Espècie extraordinàriament eurihalina i euriterma, viu perfectament en aigües fins i tot de més de 60 ‰ de salinitat i a temperatures de 40°C.

4.5 L'ambient palustre d'aigua dolça

Diferent de l'ambient palustre d'aigües salabroses és l'ambient palustre d'aigües dolces, format per un conjunt de basses independents del sistema fluvial. Aquestes llacunes i llurs àrees d'influència tenen una composició faunística diferent a la resta dels ambients deltaics, motiu pel qual les hem considerades a part.

Aquests indrets són colonitzats per espècies d'origen limnètic: *Barbus barbus bocagei*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*, *Micropterus salmoides* i *Gambusia affinis holbroocki*. També hi arriben, però, espècies d'origen marí, que puguen a través dels canals de desguàs que posen en comunicació aquestes masses d'aigua amb la mar o amb el sistema palustre, com ara: *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza aurata* i *L. ramada*. L'espècie migratòria *Anguilla anguilla*, estesa per tota la plana deltaica, arriba també en aquest ambient.

La principal diferència amb els altres hàbitats deltaics és, potser, la presència de dues espècies limnètiques, *Cobitis taenia* i *Gasterosteus aculeatus*, espècies que hom pensava que colonitzaven tota la xarxa de canals, però que sembla que

estan restringides en aquest ambient i en la seva àrea d'influència. Però també és molt característic el fet que les espècies marines que hi penetren siguin de tipus eurihalí. Això ens demostra la veritable adaptació d'aquests peixos a les aigües continentals, no solament salabroses, sinó també dolces. Així es justifica d'una manera palesa llur catalogació dins el subcomponent estuarià.

L'abundant vegetació aquàtica fa que sigui un lloc molt apropiat per a la fauna limnètica, malgrat que la presència en massa de *Gambusia affinis holbroocki*, entre altres factors, fa que les poblacions de *Gobitis taenia* i *Gasterosteus aculeatus* hi siguin més aviat empobrides.

5. LA PESCA

5.1 Regulació de la pesca; espècies d'interès comercial

En parlar de pesca ens referim només a la pesca comercial, sense tenir en compte la pesca esportiva, perquè aquesta pràcticament no té importància a l'hora de fer un capmàs total de captures. Hem de distingir, en primer lloc, dos tipus de pesca, segons que es faci a les llacunes o al riu, però aquesta diferència no és tant per a les espècies colonitzadores com per als diferents ormeigs que es fan servir.

Excloent la Platjola i l'Aufacada, a totes les llacunes del delta es practica la pesca i podem dir que, si bé unes més que les altres, totes són importants des del punt de vista comercial.

Per reial ordre del 12 de desembre de 1879, la Societat de Pescadors de Sant Pere Pescador té encomanada l'explotació pesquera de les llacunes deltaïques, encara que, de fet, ja des del segle XIII el Gremi de Pescadors i el Gremi de Mareants hi practicaven la pesca comercial per concessió del rei En Jaume I el Conqueridor, com a premi pels serveis prestats en la conquesta de Mallorca, l'any 1229.

Actualment, les llacunes que la Societat té en concessió són l'Encanyissada, la Tancada, el Canal Vell i les Olles (la Goleta). A l'illa de Buda hi ha la llacuna anomenada el Calaix (Calaix Gran i Calaix de Mar), però atès que és una propietat privada no és regulada per la Societat de Sant Pere, encara que abans pertanyia també a la Societat. Les dues pesqueres que hi ha (pesquera d'en Vicenç i pesquera de l'Enric) funcionen de manera autònoma.

L'esmentada Societat està organitzada de manera molt original. De fet, qual-sevol en pot ésser soci i els únics requisits que es demanen és d'apuntar-se abans de complir divuit anys i pagar la quota corresponent.

Les places de cada pesquera se sortegen el primer dia de juliol de cada any, i per a això es disposa de quatre bombos, corresponents a cada una de les llacunes. A cadascun dels bombos hi ha representats tots i cada un dels socis per mitjà d'una bola. A mesura que sorten els diferent números resten fora, i així a cada sorteig anual fins a exhaurir totes les boles, aleshores torna a començar la mateixa operació.

Actualment els associats ja són cap a un miler i cada temporada només setanta-vuit membres de la Societat hi poden pescar. La proporció és esta-

blerta de la manera següent: trenta a l'Encanyissada, vint al Canal Vell, divuit a la Tancada i deu a la Goleta. De tota manera cal dir que a la pesquera de la Goleta (les Olles), vist que el nombre de captures és molt baix si el comparem amb les altres pesqueres, generalment només són dos o tres els pescadors que hi treballen.

El profit de la pesca es reparteix entre els pescadors i la Societat, però d'una manera diferent a cada pesquera. Així, l'Encanyissada i el Canal Vell aporten a la Societat quatre «parts de pescador», i la Tancada i la Goleta només dues. És a dir, si a l'Encanyissada hi ha trenta pescadors, aleshores es fan trenta-quatre parts dels beneficis, i quatre són destinades a la Societat i la resta es reparteix entre els pescadors. El mateix sistema es fa servir a les altres pesqueres, i només varia el nombre de «parts de pescador». L'època de pesca varia a cada llacuna, però normalment la temporada comença pel setembre o per l'octubre, i acaba pel març o per l'abril.

Les espècies de més interès comercial que es capturen a les llacunes són *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *Oedalechilus labeo*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*. De més poc profit són *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Belone belone* i *Atherina mochon*, car el nombre de captures és molt baix en comparació amb el de les altres espècies, raó per què no es porta cap control de les quantitats pescades.

Ben diferent és el fet de la pesca a l'Ebre. Els pescadors no estan agrupats en cap mena de societat, sinó que actuen autònomament. Les espècies que s'hi capturen varien segons l'època de l'any, per mor dels factors esmentats en capítols anteriors, però les més profitoses, des del punt de vista comercial, són *A. anguilla*, *D. labrax*, *S. auratus*, *M. cephalus*, *Ch. labrosus*, *L. saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *O. labeo*, *C. carpio*, *C. carassius*, *S. solea*, *P. lascaris*, *P. flesus flesus*, *Lithognathus mormyrus*, *Umbrina cirrosa*, *Barbus barbus bocagei* i *Mullus surmulletus*.

5.2 Arts de pesca

Els diferents arts i ormeigs emprats al delta per a la captura de les espècies d'interès comercial són la pantena, el tresmall, el saltall o saltada, el bertrol o gànguil, el bussó¹, el palangre i el rall. Aquests arts poden ésser fixos o mòbils, d'ús comú o d'ús més aviat esporàdic; s'utilitzen tant a les llacunes com al riu i, fins i tot, als canals de desguàs.

El saltall i el rall són els més poc emprats de tots. El primer només es cala al començament de temporada per a capturar els mugílids, car és justament quan hi ha més densitat de peixos, mentre que el rall només es pot utilitzar a llocs d'escassa fondària i d'alta densitat ictica, si es vol que l'efectivitat sigui màxima. Així, el saltall només es fa servir a les llacunes, mentre que el rall es fa servir més que res als canals de la xarxa per a capturar *Barbus barbus bocagei*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Anguilla anguilla* i, a vegades, mugílids.

1. Aquest mot és un barbarisme evident, però és l'únic que hom empra al delta per a designar aquest ormeig.

La pantena és un art fix, ideal per a capturar qualsevol tipus de peix. És el menys selectiu de tots els ormeigs que s'utilitzen al delta. Col·locat al canal principal de desguàs de la llacuna al mar, tanca la possible sortida dels peixos, principalment dels migradors estacionals, que passen una fase de llur cicle biològic a la mar. S'hi capturen principalment mugílids, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus* i *Belone belone*.

El «bussó» és una modalitat de la clàssica nansa, destinat a la captura de les angüles (fase juvenil d'*A. anguilla*). Es cala principalment als canals de desguàs de les llacunes al mar, però també es fa servir al riu.

El tresmall és un dels arts més utilitzats, no solament al delta, sinó a tot el litoral; a les llacunes s'utilitza per a la captura de mugílids, *C. carpio*, *C. carassius* i *D. labrax*, però al riu, a més d'aquestes espècies, també s'hi capturen *Mullus surmulletus* i *Lithognathus mormyrus*.

Un altre ormeig clàssic és el palangre. S'utilitza a les llacunes per tal de capturar *A. anguilla*, i al riu per a capturar, a més d'aquesta espècie, d'altres com ara *L. mormyrus*, *M. surmulletus*...

El gànguil és una altra modalitat de nansa, utilitzat per a capturar *A. anguilla*, però de vegades també s'agafen *C. carpio* i *C. carassius*. Es fa servir a les llacunes, al riu i als canals de desguàs.

5.2.1 PANTENA

La pantena (fig. 39) és un art fix, calat de banda a banda del canal que comunica la llacuna amb la mar. Fonamentalment es compon de dues parts: les ales i el cos.

Cadascuna de les ales és formada per una xarxa calada verticalment i sostinguda per una renglera d'estaques de fusta clavades al fons del canal. Aquesta xarxa sobresurt pel damunt del nivell de l'aigua i arriba fins al fons (fig. 40 A). Les ales van des de la vorera fins a l'extrem anterior del cos, denominat boca de la pantena.

El cos no és sinó un passadís constituït per tres parts fonamentals: la boca, la part central i el viver.

A la boca, la xarxa és ben fixa a les estaques laterals i va clavada al fons mitjançant unes peces de fusta i unes estaques centrals, sense deixar cap escletxa per on pugui fugir cap peix (fig. 40 B). Malgrat totes aquestes precaucions per a evitar que la correntia aixequi la xarxa del fons, actualment s'hi col·loquen, a més a més i a tall de morts, sacs de plàstic plens de terra. A la part central, la xarxa només va subjectada a l'extrem superior de les estaques i més o menys llastrada per la part inferior, de tal manera que forma una bossa (fig. 40 C); aquesta xarxa no va clavada al fons pel simple fet que els pescadors, quan hi ha entrat el peix, la puguin aixecar i anar-los ficant dins el viver (fig. 40 D).

El funcionament és el següent: les espècies que hi ha dintre la llacuna, en voler sortir a la mar, troben l'impediment de les ales, i en provar de buscar un forat per on fugir entren al passadís que forma el cos, moment que aprofiten els pescadors per a aixecar la xarxa i capturar-los, tal como hem indicat anteriorment.

Abans, la pantena només romania calada uns sis o set mesos l'any (del setembre o l'octubre fins al març), és a dir, durant tota la temporada de pesca. Al començament de la primavera es treien les xarxes de les ales i les de la part central del cos per tal de permetre el pas lliure de les espècies i el seu desenvolupament, i no es tornaven a calar fins al començament de la tardor. Desgraciadament, d'uns quants anys ençà no es respecta aquest sistema, sinó que l'art queda calat durant els dotze mesos de l'any.

Cal dir que aquest és un dels arts més antics i que tot al llarg del temps quasi bé no ha sofert modificacions, si més no pel que fa a la seva estructura bàsica. Actualment les estaques de fusta són substituïdes per materials fabricats amb fibra i ciment, de molta més durada.

5.2.2 TRESMALL

És un art de pesca constituït per tres xarxes paral·leles i molt juntes, les quals es reuneixen per l'extrem superior i inferior de l'art (fig. 41). La xarxa del mig és de malla molt més atapeïda i de grandària doble que les laterals, i forma nombroses bosses més o menys repartides. Les malles laterals es denominen tresmall, car són les distintives de l'art, mentre que a la xarxa central se li dóna el nom de lli, perquè abans es teixia amb aquesta fibra.

El peix, en xocar contra l'art, fa cedir la xarxa del mig, car ja hem dit que

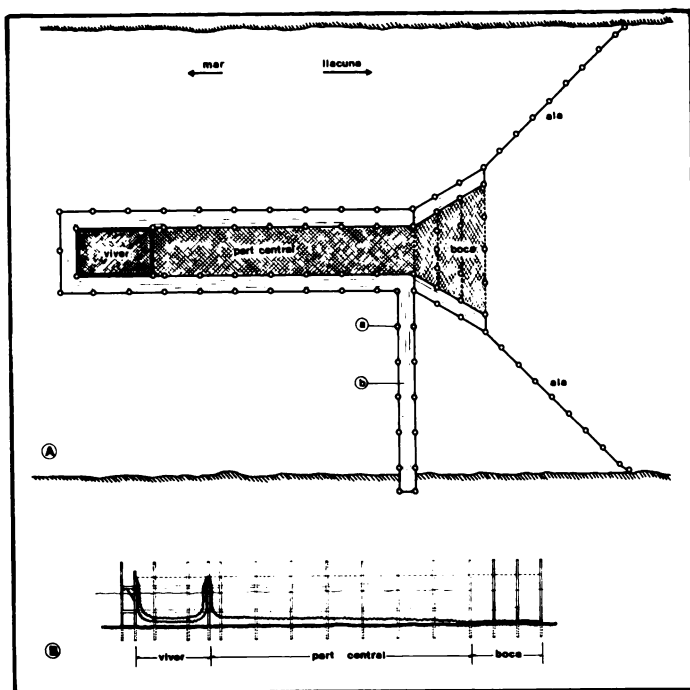


Figura 39. Pantena: A) Esquema de la planta, a) estaques, b) pasarella; B) Secció longitudinal del cos. (Dibuix d'A. Roig)

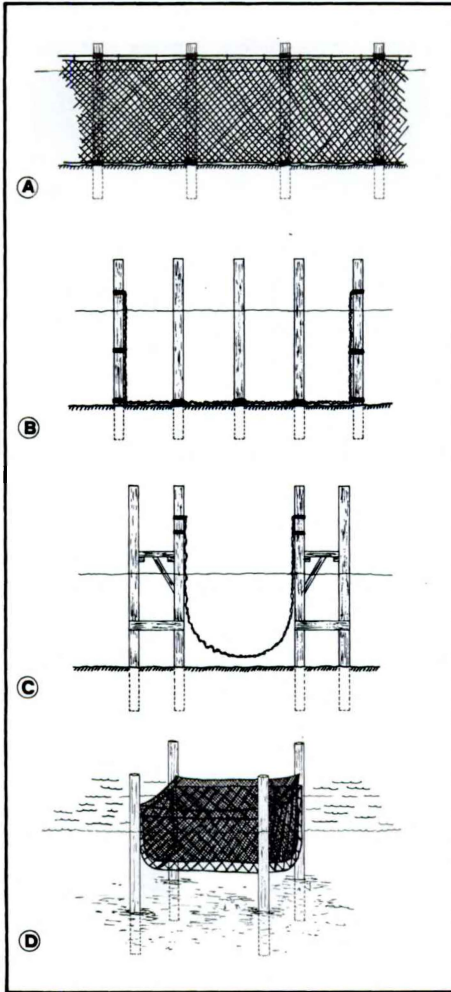


Figura 40. Pantena: A) Detall de les ales, B) Secció transversal de la boca, C) Secció transversal de la part central de cos, D) Detall del viver. (Dibuix d'A. Roig)

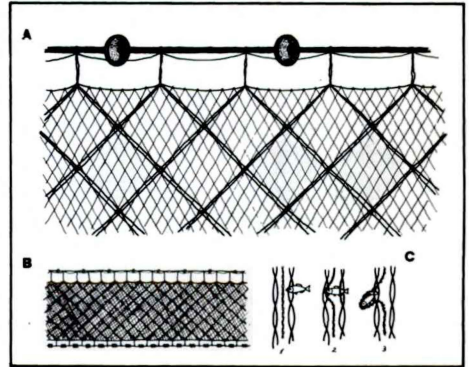


Figura 41. Tresmall: A) Detall de les malles, B) Vista general, C) Procés d'em-mallament. (Dibuix d'A. Roig)

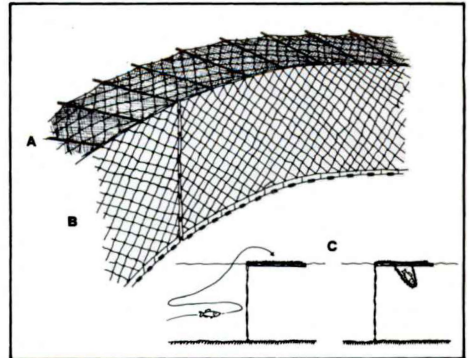


Figura 42. Saltall: A) Tresmall horit-zontal, B) Xarxa vertical, C) Procés d'em-mallament. (Dibuix d'A. Roig)

fa bosses i no és gens tibant, i passa entre les malles laterals. Un cop dins, tots els moviments que fa per alliberar-se'n són debades, i encara hi queda més embolicat.

La grandària de les malles depèn, naturalment, de la grandària de l'espècie a capturar.

5.2.3 SALTALL

També anomenat saltada i «lo gegant», el saltall només es fa servir per a pescar els mugílids. Les característiques d'aquest art es basen, precisament, en els costums d'aquests peixos.

Consta d'una sèrie de xarxes, unides entre elles mitjançant lligams, que es calen verticalment. A la superfície de l'aigua, d'una manera perpendicular a les dites xarxes i per la part de fora, s'hi col·loca un tresmall sostingut per canyes. Les canyes queden col·locades sota el tresmall i són nuades amb aquest, fent que l'aparell quedi completament tèsat (fig. 42).

És un art de pesca de tipus circular, és a dir, es va rodejant el banc de peixos de tal manera que queden completament tancats. Al cap d'una estona, en sentir-se tancats, els peixos comencen a saltar (d'ací el nom de «saltall» o «saltada») per intentar fugir, però, en fer-ho, cauen damunt el tresmall i queden completament embolicats. Algunes espècies aconsegueixen d'evitar amb el seu salt tota la peça del tresmall. D'altres són menys saltadores i romanen dins la tanca; en aquest cas, els pescadors colpegen la superfície de l'aigua per espantar-les i obligar-les a saltar. Això és el que els pescadors en diuen batre.

5.2.4 GÀNGUIL

Bàsicament és una xarxa col·locada entorn d'una sèrie de cercles de fusta que li fan de suport. A dins, i lligades als cercles, hi ha unes altres peces de xarxa en forma d'embut dirigit al fons. Entorn del cercle d'entrada es col·loquen unes xarxes calades verticalment, per tal que el peix en topar-hi i cercar un lloc per on fugir s'hi fiqui (fig. 43).

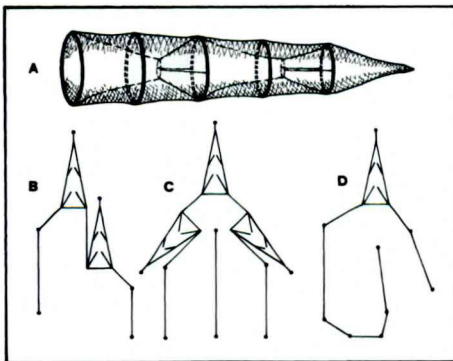


Figura 43. Gànguil: A) Vista general, B), C) i D) Diferents maneres de disposar els gànguils. (Dibuix d'A. Roig)

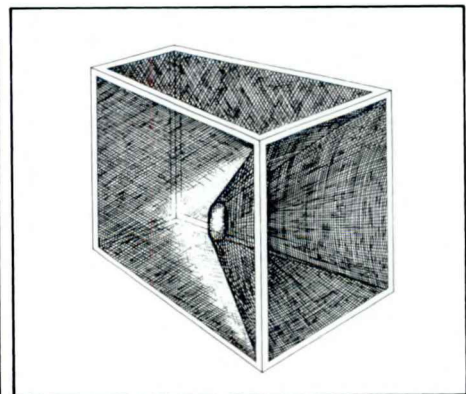


Figura 44. «Bussó» (Dibuix d'A. Roig)

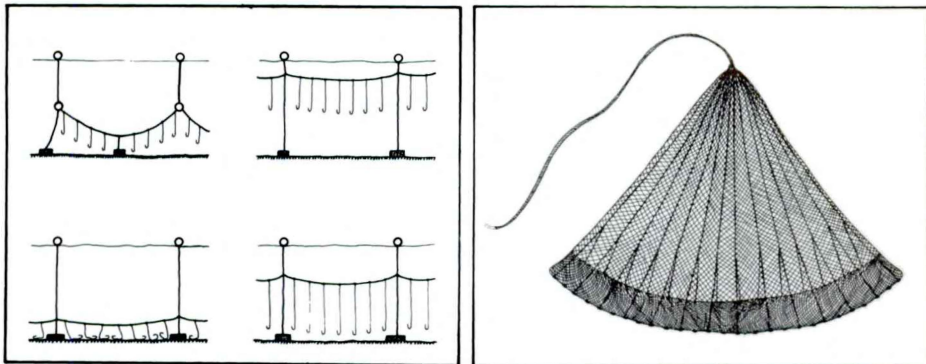


Figura 45. Diferents tipus de palangres.
(Dibuix d'A. Roig)

Figura 46. Rall. (Dibuix d'A. Roig)

A causa de l'estructura de l'aparell, i concretament a causa de la disposició de les peces interiors, el peix ja no en pot sortir i l'únic que fa, amb el seu intent, és ficar-se cada vegada més endins, fins a arribar al receptacle final. L'esmentat receptacle té una obertura per on hom treu els peixos, la qual resta ben tancada quan l'art és calat.

5.2.5 «BUSSÓ»²

És un ormeig constituït per un receptacle polièdric, fet de fustes i malla de fibra artificial o de ferro, la base del qual té com un embut dirigit endins, que és per on entra el peix (fig. 44).

Es cala agegut, de manera que la base quedi de cara a la correntia.

5.2.6 PALANGRE

En síntesi, és un art constituït per una corda gruixuda (mare), d'on pengen una munió de cordetes (barsolades) amb un ham cada una (fig. 45).

La mare dels palangres utilitzats al riu té uns 50-60 m de llargada. Les barsolades tenen una longitud que oscilla segons la fondària del lloc on es cala, però mai no solen ésser més llargues de 4 o 5 m. La distància entre cada barsolada oscil·la entre 1 i 3 m, aproximadament. La grandària dels hams depèn del diàmetre de les cordes.

A les llacunes, també s'hi cala aquest art, però, en aquest cas, la longitud de les barsolades no supera mai els 0,90 o 1,00 m, a causa de la poca fondària de les llacunes, i la distància entre les barsolades no sol ser superior al metre.

2. Vegeu nota p. 197.

5.2.7 RALL

És una xarxa circular amb una corda que surt del centre del cercle, il·lustrat amb ploms per la vora exterior. Aquesta vora forma, a la part interna, una bossa al llarg de tota la circumferència de l'art (fig. 46).

Quan es localitza un banc de peixos es llança el rall, fent-li un moviment circular. La força centrífuga actua sobre els ploms i provoca que el rall caigui estès damunt els peixos, i el pes dels ploms fa que es tanqui l'art al seu damunt.

Després s'estira la corda i es recupera el rall. Els peixos, en sentir-se rodejats, intenten fugir i es fiquen a dins la bossa.

5.3 Producció pesquera

Les dades de pesca que s'utilitzen (taules 3, 4, 5, 6, 7 i 8) han estat facilitades per la Societat de Pescadors de Sant Pere, amb l'inconvenient que manquen les anteriors a la temporada 65-66, car no es registraven, així com també les dades corresponents a la llacuna del Calaix, ja que, essent propietat privada, no s'hi porta cap control de captures. Respecte a l'Ebre, no hi ha cap manera de saber la quantitat de peixos que s'hi capturen, per tal com no existeix, almenys de moment, cap confraria, germandat o societat que controli la pesca al riu.

Així, doncs, ens hem de limitar a parlar de la producció a les llacunes que depenen de l'esmentada societat, i encara amb l'inconvenient que només es controla la captura de determinades espècies.

Són molts els elements que condicionen, en l'un o l'altre nivell, la producció pesquera. Des de les variacions de les condicions físiques i químiques de les aigües fins a la influència humana mateixa, són factors a tenir en compte, sense oblidar la biologia mateixa de les espècies. De tota manera, cal dir que el factor humà és, sens dubte, un dels més importants i més decisius en aquest sentit. Respecte a això, ens trobem amb dos punts bàsics: la sobrepesca i l'emprament d'insecticides i herbicides en els conreus de l'arròs.

Actualment, la superfície palustre apta per a la pesca, és a dir, excloent les zones de maresme, és de 1.171 hectàrees, amb un rendiment mitjà de 170,85 kg per hectàrea i temporada.

Considerant les captures totals, veiem com l'Encanyissada (555 ha.) té la mitjana més elevada, amb 97,3 tones anuals, mentre que la de les Olles (21 ha.) és només de 8,1 tones. La Tancada (195 ha.) i el Vanal Vell (400 ha.) tenen una mitjana anual de 45,6 tones i 48,9 tones, respectivament. Ara bé, tenint en compte el rendiment en quilos per hectàrea i per temporada, cal dir que la llacuna de les Olles (la Goleta) és la que té l'índex més gran, amb 388,65 kg/ha. per temporada, seguida de la Tancada, l'Encanyissada i el Canal Vell, amb 233,98 kg/ha./temporada, 175,34 kg/ha./temporada i 122,39 kg/ha./temporada, respectivament.

Així com *Anguilla anguilla* (figs. 47 i 48), *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (fig. 49) són espècies que, en quantitats més o menys elevades, es capturen a totes les llacunes, *Sparus auratus* (fig. 50) només es captura a la Tancada i encara en baixes quantitats, car la seva mitjana anual és de 372,18 kg.

A les altres llacunes les captures d'aquest espàrid són tan negligibles que

Taula 6. Captures (en kg) de *Sparus auratus* (dorada) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Tancada	312	412	611	708	601	961	100	89	63	237	—
El Canal Vell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Goleta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Taula 7. Captures (en kg) de *Mugilidae* (llisses) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	46.412	49.130	63.315	30.301	35.722	84.312	54.884	25.790	29.630	21.280	17.900
La Tancada	5.348	6.956	8.151	14.300	15.019	48.535	27.740	22.354	25.452	32.548	5.144
El Canal Vell	8.153	7.130	8.390	18.530	21.989	32.515	19.820	15.390	14.385	16.112	19.700
La Goleta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Taula 8. Captures (en kg) de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (carpes) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	2.978	3.819	4.922	4.589	10.381	12.515	89.000	63.102	60.231	49.527	37.000
La Tancada	2.198	2.315	2.194	4.320	5.815	9.131	—	8.150	12.315	19.540	4.790
El Canal Vell	6.543	8.231	10.123	12.501	14.900	22.189	25.000	21.476	25.360	29.830	10.000
La Goleta	2.139	2.932	5.239	7.190	9.812	12.310	—	8.716	7.517	9.823	—

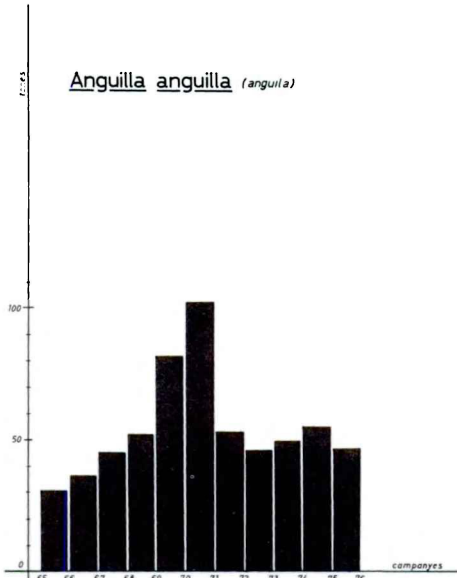


Figura 47. Volum de captures d'*Anguilla anguilla* (anguila) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

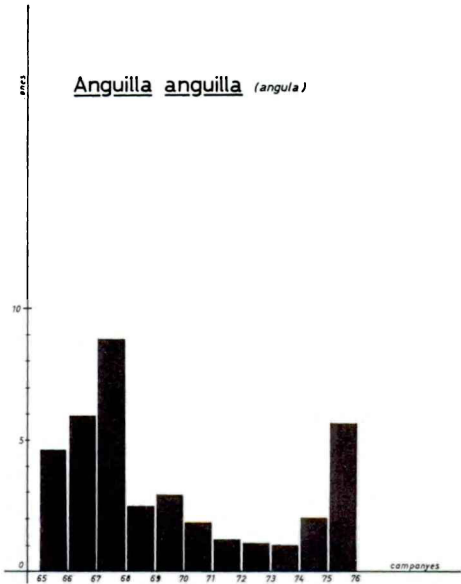


Figura 48. Volum de captures d'*Anguilla anguilla* (anguila) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

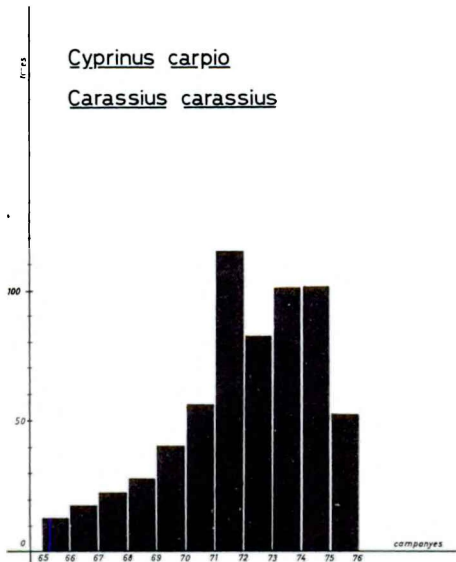


Figura 49. Volum de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (carpes) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

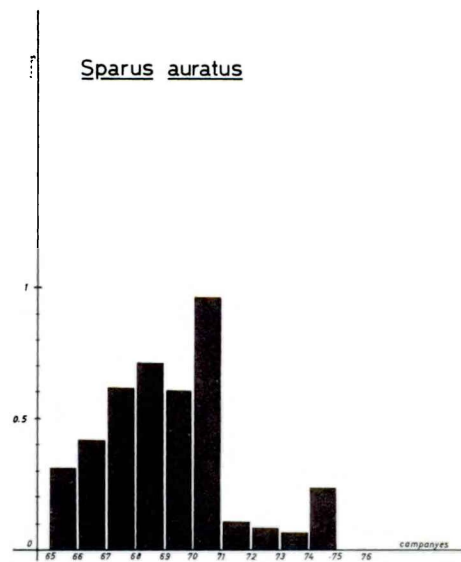


Figura 50. Volum de captures de *Sparus auratus* (dorado) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

no es porta cap control de les quantitats pescades. El mateix podríem dir de *Dicentrarchus labrax* (fig. 51) i dels mugílids (fig. 52) a la Goleta (taula 9).

Precisament *Sparus auratus* era una de les espècies que es capturaven en més quantitat a les llacunes; a l'Encanyissada se n'havien arribat a capturar onze i dotze tones en una sola temporada. Un dels fets que, sens dubte, hi pot haver influït és que d'un temps ençà hi ha tota una munió de petites embarcacions dedicades a la pesca d'aquest espàrid al port dels Alfacs, lloc on es troben, o almenys es trobaven, en gran abundància els exemplars joves.

A les taules 10 i 11, ambdues referides a cadascuna de les espècies, hom hi pot observar el rendiment de cada llacuna per hectàrea i per temporada, i el rendiment global també per hectàrea i per temporada.

L'increment de captures és més o menys regular fins a la temporada 70-71, si més no; a la 71-72 es va produir un descens considerable, raó per la qual la Societat de Sant Pere va decidir de mantenir tancat durant els dotze mesos de l'any el pas que comunica la llacuna amb la mar, mitjançant un sistema que permet l'entrada dels peixos però que impedeix que en puguin sortir.

Aquesta determinació es va prendre a totes les pesqueres menys a la de l'Encanyissada, puix que va ésser l'única en què no solament no va disminuir la producció sinó que, fins i tot, va augmentar (fig. 53). Concretament, la pesca a l'Encanyissada durant la temporada 71-72 va augmentar un 19,8 % respecte a la de 70-71, mentre que a les altres pesqueres el descens va ésser del 47,5 % a la Tancada, del 32 % al Canal Vell i del 82,5 % a la Goleta (les Olles).

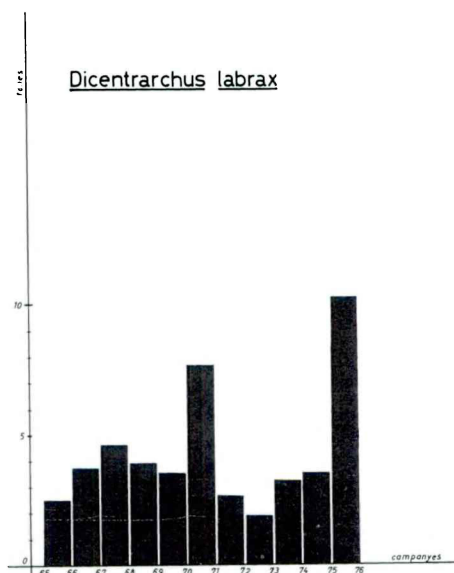


Figura 51. Volum de captures de *Dicentrarchus labrax* (llobarro) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

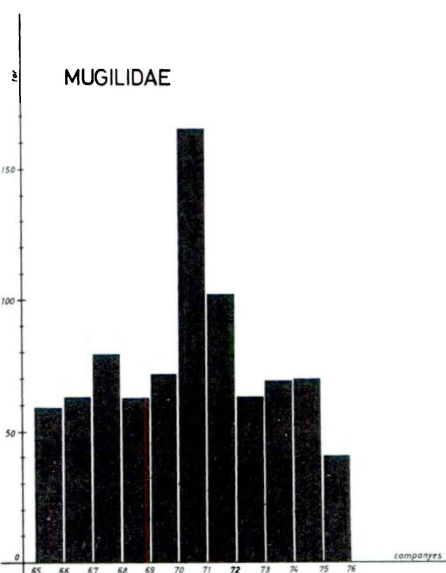


Figura 52. Volum de captures de *Mugilidae* (llisses) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

Taula 9. Mitjana anual de captures (en kg) a cada llacuna de les espècies d'interès comercial.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	22.116,18	16.423,27	13.880,63	1.964,81
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	260,—	1.781,09	1.259,54	226,27
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	2.511,36	1.385,81	339,18	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	—	372,18	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	41.697,81	19.231,54	16.555,81	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	30.733,09	6.433,45	16.923,—	5.970,72

Taula 10. Rendiment mitjà (en kg) a cada llacuna per hectàrea i per temporada.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	39,84	84,22	34,70	93,56
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	0,46	9,13	3,14	10,77
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	4,52	7,10	0,84	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	—	1,90	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	75,13	98,62	41,38	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	55,37	32,99	42,30	284,32

Taula 11. Rendiment global mitjà (en kg) de les llacunes del delta, per hectàrea i per temporada.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	46,44	—	—	—
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	3,01	—	—	—
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	3,61	—	—	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	0,31	—	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	66,17	—	—	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	51,28	—	—	—

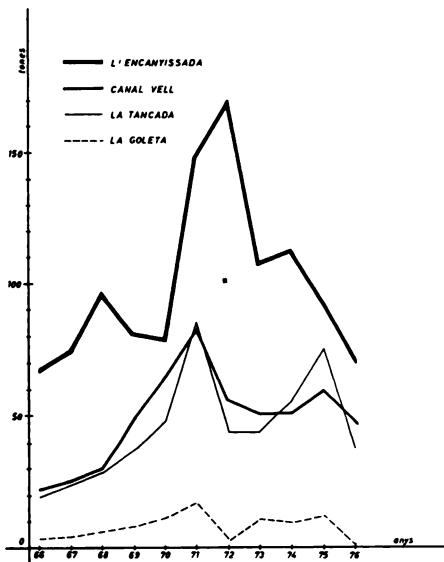


Figura 53. Fluctuació de les captures de les espècies d'interès comercial al delta de l'Ebre.

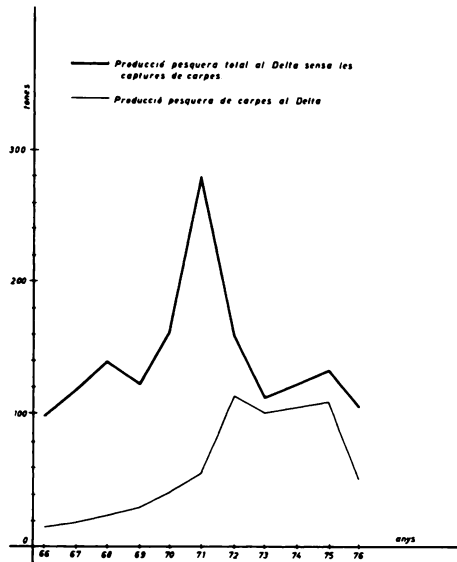


Figura 54. Fluctuació de les captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* respecte a les altres espècies d'interès comercial al delta de l'Ebre.

Malgrat tot, a la temporada 72-73 les captures a l'Encanyissada varen baixar considerablement (un 35,7 % respecte a la temporada anterior), motiu pel qual també es va tancar el pas de l'esmentada llacuna.

En mantenir-se tancada la gola de les llacunes, s'impedeix que el cicle biològic de les espècies que fresen al mar es desenvolupi amb normalitat, ja que, encara que els pescadors de la zona creuen tot el contrari, aquests peixos no poden fresar a les llacunes i si ho fan, obligats per l'impediment esmentat, els ous no són fèrtils. D'aquesta manera, les pèrdues que es produeixen a les poblacions íctiques llacunars (mortaldat natural, mortaldat deguda a la pesca...) són molt superiors als increments, i això pot provocar, més tard o més d'hora, un descens vertiginós d'aquestes espècies a l'interior de les llacunes, ja que, en no poder fer la fresa normalment, no es poden renovar adequadament les quantitats pescades amb nous alevins.

També cal dir que la pesca a les llacunes és molt selectiva, tant pels tipus d'arts que s'hi fan servir com per les espècies que s'hi capturen. Així mateix, l'esforç de pesca, a pesar d'haver augmentat considerablement, no s'aplica amb la mateixa intensitat a totes les espècies. Concretament, quan les captures de determinades espècies de considerable valor comercial (llop, anguila, angula, llisses...) són baixes, s'intenta paHiar el cop capturant grans quantitats de carpa (fig. 54), mentre que normalment no se'n capturen gaires a causa del seu escàs valor econòmic. Un exemple molt clar d'això el tenim a l'Encanyissada si

comparem els percentatges de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* amb els d'*Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax* i mugílids. A la temporada 70-71, dels 136.177 kg de captures totals, només el 9,1 % eren carpes, mentre que a la temporada següent dels 168.495 kg totals, el volum de carpes va ésser del 52,8 %. A les quatre temporades següents, el percentatge de ciprínids va superar sempre el 53 %. En general, podem dir que a partir de la temporada 70-71, el volum de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* a les llacunes deltaïques és superior al 43 %, com a mitjana.

Des de fa quatre o cinc anys, el nombre d'arts (gànguils, tresmalls, palanques, etc.) ha augmentat considerablement, però, malgrat tot, el volum de captures de les espècies considerades com a més importants des del punt de vista econòmic-pesquer, no és proporcional a l'esforç de pesca. Podem dir, doncs, que les poblacions de peixos de les llacunes són explotades al màxim, és a dir, s'ha arribat en un punt en què qualsevol increment en la intensitat de pesca no produeix un increment proporcional del rendiment.

No és difícil intuir que, a causa precisament de la sobrepesca a què són sotmeses les pesqueries deltaïques, el rendiment per unitat d'esforç és molt més petit del que podria ésser, i que aquesta pesca portada en un grau tan anti-econòmic pot conduir a l'extinció de les poblacions com a reserva rendiblement explotable. L'ideal fóra regular adequadament les pesqueries, intentant d'arribar a una situació d'equilibri, amb el màxim rendiment per unitat d'esforç, és a dir, mantenir l'esforç de pesca a la intensitat òptima, car d'aquesta manera el rendiment en termes d'unitats de biomassa per temporada seria superior al que s'aconsegueix amb la sobrepesca.

Un altre factor a tenir en compte és l'abús d'insecticides i herbicides als conreus de l'arròs, que mitjançant la xarxa de canals i recs arriben a les llacunes, empobrint l'aigua una cosa fora mida. Aquestes substàncies, fetes amb hidrocarburs que porten fluor, clor o altres halògens, actuen a tots els nivells de la cadena tròfica (concretament, en el cas dels peixos, els produeixen tota una sèrie d'alteracions fisiològiques que poden desembocar en deformacions físiques, esterilitat total i, fins i tot, la mort).

L'acció conjunta de tots els factors esmentats, per parlar només dels principals, fa perillar l'equilibri biològic del medi i imposa una greu amenaça a la futura explotació de les llacunes.

AGRAÏMENTS

No volem acabar aquest treball sense manifestar el nostre agraïment a totes aquelles persones qui, d'una manera o d'altra, l'han fet possible. En primer lloc, als nostres companys i amics Joaquim Casaponsa, Antoni Cruz i Antoni Garcia, amb els quals hem compartit les jornades de camp.

A Josep Martí, guarda del vedat de l'Encanyissada, per la seva incondicional i valuosa ajuda.

A Ceferí Espelta, president de la Societat de Sant Pere Pescador, i Amadeu Garcia, secretari, que amablement ens han facilitat les dades de pesca.

A tots els pescadors de la Societat de Sant Pere, que d'una manera incondicional ens han ajudat en la recollida de mostres i ens han facilitat els noms

populars dels peixos, així com també a tota la gent del delta, en general, per llur cordialitat i ajut que en tot moment ens han prestat.

A ICONA, delegació de Tarragona, per haver-nos donat allotjament durant els dies d'estada al delta.

I en darrer lloc, encara que no per això menys important, agraïm a Lluís Folch i Camarasa la seva col·laboració.

A tots ells, els dediquem aquest treball.

BIBLIOGRAFIA¹

- ABDEL-HAMID, KH. 1969. «The mullet fishery of *Mugil saliens* in Lake Edku and adjacent Abu Qir Bay». Thesis, Faculty of Science, University of Alexandria.
- ABRAHAM, M.; YASHOUV, A.; BLANC, N. 1967. «Introduction expérimentale de la ponte chez *Mugil capito* confiné en eau douce». *C. R. Acad. Sci.*, 265: 818-821.
- AGUESSE, M. P. 1957. «La classification des eaux poikilohalines, sa difficulté en Camargue; nouvelle tentative de classification». *Vie et Milieu*, VIII (4): 341-365.
- ALBERTIN-BERHAUT, J. 1973. «Biologie des stades juvéniles des Téléostéens: Mugilidae (*Mugil auratus* Risso, 1810, *Mugil capito* Cuvier, 1829, et *Mugil saliens* Risso, 1810). I. Régime alimentaire». *Aquaculture*, 2: 251-266.
- AMANJEN, M. 1967. «Introduction à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». *Vie et Milieu*, 18 (2 B): 381-446.
- AMANJEN, M. 1973. «Écologie et exploitation des étangs et lagunes saumâtres des littoral français». *Ann. Soc. R. Zool. Belg.*, 103 (1): 79-94.
- ANGELIS, R. DE. 1959. «La technique des pêcheries dans les lagunes saumâtres». *Étud. Rev. C. G. P. M.*, 7.
- ANGELIS, R. DE. 1960. «Exploitation et description des lagunes saumâtres de la Méditerranée». *Étud. Rev. C. G. P. M.*, 12.
- ANGELIS, R. DE. 1967. «Oservazioni sulle specie del genere *Mugil* segnalate lungo le coste del Mediterraneo». *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.*, 22 (1): 5-33. Roma.
- ARBÓ, J. S. 1952. «La pesca en las encañizadas». *Revista* 29 i 30. Barcelona.
- ARIAS, A. 1976. «Sobre la biología de la dorada, *Sparus auratus* L., de los esteros de la provincia de Cádiz». *Inv. Pesq.*, 40 (1): 201-222.
- ATHANASSOPOULOS, G. 1919. «Contributo alla distinzione delle specie mediterranee del genere *Mugil*». *An. Mus. St. Nat. Genova*, 3 (8): 254-269.
- AUDOUIN, J. 1957. «Note préliminaire sur l'hydrologie de l'Etang de Thau (temperature et salinité)». *Rev. Trav. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 21 (3): 357-375.
- AUDOUIN, J. 1962. «Hydrologie de l'Etang de Thau». *Rev. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 26 (1): 1-102.
- AUDOUIN, J. 1962. «La Daurade de l'Etang de Thau (*Chrysophrys aurata* (Linné))». *Rev. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 26 (1): 105-126.
- BABAÏAN, K.; KROTON, A. 1963. «Le problème de l'élevage du muge dans les lacs littoraux et dans le delta». *Hydrobiologia (Com. Hydrob. et Ichthyol.)*, 4. Acad. Pop. Roumaine. Bucarest.
- BACCI, G. 1954. «Alcuni rilevi sulle faune di acque salmastre». *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 25: 380-396.
- BAS, C.; MORALES, E., y RUBIÓ, M. 1955. «La pesca en España: I. Cataluña». *Inst. Inv. Pesq. (C. S. I. C.)*. Barcelona.

1. Atesa l'escassa literatura ictiològica produïda fins ara al nostre país, trobem oportú d'aprofitar la present avinentesa per a facilitar una relació exhaustiva d'obres d'interès, la majoria de les quals, tanmateix, ha calgut tenir molt en compte a l'hora de redactar els fulls precedents.

- BATSCHALET, E. 1965. «Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms». *Monogr. Am. Inst. Biol. Sci.*, 1965, 57 p.
- BATTAGLIA, B. 1961. «Ricerca sui processi di selezione in ambienti di acque salmastre». *Genet. Agr.*, 15 (1-2): 3-8.
- BAUCHOT, M. L.; BAUCHOT, R.; LUBET, P. 1957. «Étude de la faune ichthyologique du Bassin d'Arcachon (Gironde)». *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.^a ser., 29 (5): 385-406.
- BERG, L. S. 1932. «Revision des formes de *Pleuronectes flesus*». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, 58: 1-7. Madrid.
- BERTIN, L. 1942. «Les anguilles». Éd. Payot. Paris.
- BEVERTON, R. J. H., and HOLT, S. J. «On the dynamics of exploited fish populations». *Fishery Invest. London*, (2) 19.
- BINI, G. 1968. «Atlante dei pesci delle coste italiane». Mondo Somerso Ed. Roma.
- BISHARA, N. F. 1967. «A study on growth and feeding of two species of *Mugil* at the Mex Experimental Station». Thesis, Faculty of Science, University of Alexandria.
- BLANC, M.; BANARESCU, P.; GAUDET, J. L., and HUREAU, J. C. 1971. «European Inland Water Fish. A multilingual catalogue». FAO, Fishing News (Books) Ltd. Londres.
- BOUTIÈRE, H. 1974. «L'étang de Bages-Ligean: modèle de lagune méditerranéenne». *Vie et Milieu*, 14 (1): 23-58 (ser. B).
- BOUTIÈRE, H. 1974. «Milieux hyperhalines du complexe lagunaire de Bages-Ligean: L'étang du Doull». *Vie et Milieu*, 14 (2): 355-378 (ser. B).
- BROMHALL, J. D. 1954. «A note on the reproduction of the grey mullet, *Mugil cephalus* L.». Univ. Sour. Fish, 1. Hong Kong.
- BRUNELLI, G. 1931. «Nuovi contributi alla biologia lagunare». *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 25: 3-19.
- BUEN, F. DE, e BUEN, S. DE. 1922. «Note sull'acclimatazione della *Gambusia affinis*». *Annali d'Igiene*, anno XXXII, fase 4. Roma.
- BUEN, F. DE. 1930. «Notas sobre la fauna ictiológica de nuestras aguas dulces». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, ser. II, 46.
- BUEN, F. DE. 1935. «Catálogo de los peces ibéricos. Primera parte». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, ser. II, n.º 88.
- BUEN, F. DE. 1926. «Catálogo ictiológico del Mediterráneo español y de Marruecos». Madrid.
- CAPORACCIO, L. DI. 1925. «Sulle differenze tra *Cyprinodon calaritanus* C. et V. et *C. iberus* C. et V.». *Monitore Zool. Ital.*, 36: 264.
- CARUS, V. J. 1889-1893. «Prodomus Faunae Mediterraneae: 2». Stuttgart.
- CASABIANCA, M. L. DE. 1967. «Étude écologique des étangs de la côte orientale corse». *Bull. Sci. Hist. Nat. Corse*, 582: 41-71.
- CASABIANCA, M. L. DE, et KIENER, A. 1969. «Gobiidés des étangs Corses: Systématique, écologie, régime alimentaire et position dans les chaînes trophiques». *Vie et Milieu*, 20 (3-A): 612-633.
- C. G. P. M. 1959. «La pisciculture dans les eaux intérieures des pays membres du C.G.P.M.». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 5.
- C.G.P.M. 1973. «Aquaiculture en eau saumâtre dans la région méditerranéenne». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 52.
- C.G.P.M. 1974. «Perspectives de développement des pêches jusqu'en 1985 dans les États membres du C.G.P.M.». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 54: 53-76.
- CLAVER, I. 1932. «Ictiología de agua dulce». Osca.
- CORZILLIUS, B. 1975. «Kreuzungsanalyse au vier Arten der Gattung *Cyprinodon* (Cyprinodontidae, Pisces) — ein Beitrag zum Speziationsproblem». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 72: 229-240.

- CREUTZBERG, F. 1961. «On the orientation of migratory elvers (*Anguilla vulgaris* Turt) in a tidal area». *Neth. J. Sea Res.*, 1 (3): 257-338.
- CUVIER, G. 1829. «Le Règne Animal». Deterville Éd., Paris.
- CUVIER, G., et VALENCIENNES, A. 1836. «Histoire Naturelle des Poissons». Paris.
- CHABANAUD, P. 1929. «Observations sur la taxonomie, la morphologie et la biologie des Soleïdés du genre *Pegusa*». *An. Inst. Océanogr. Paris.*, 7 (6): 215-262.
- CHABANAUD, P. 1930. «Le genre des poissons Heterosomates appartenant à la sous-famille des Soleinae». *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 555.
- CHABANAUD, P. 1931. «Les poissons Pleuronectes de la Méditerranée (Pisces Heterosomata)». *Mem. II (Suppl. Riviera Scient.)*, 1-40 p. Niza.
- CHABANAUD, P. 1954. «Revision des Soléïdés du genre *Pegusa*». *Bull. I.F.A.N.*, 16 (1): 245-282.
- CHAÎNE et DUVERGIER. 1928. «Contribution à la détermination des espèces des poissons du genre *Mugil*». *Extr. Comp. Rendues Scan. Acad. Sci.*, 186 (4): 253. Paris.
- CHEVEY, P. 1928-1935. «*Mugil ramada*, *M. labrosus*, *M. auratus*, *M. cephalus*». Faune et Flore de la Méditerranée (Com. Int. Expl. Médit.).
- D'ANCONA, U. 1924. «Sulla determinazione del sesso nell'anguilla». *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, 111. Venise.
- D'ANCONA, U. 1934. «Le specie Méditerranée del genere *Syngnathus*». *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, 210. Venise.
- D'ANCONA, U. 1954. «Fishing and fish culture in brackish lagoons». *FAO Fish. Bull.*, 4: 147-172.
- D'ANCONA, U. 1962. «Problèmes de speciation et de sélection dans la mer et dans les eaux douces». *An. Soc. R. Zool. Belg.*, 93 (2): 203-219.
- DOLIQUE, J. 1958. «Contribution à l'étude des poissons du genre *Gobius* du Bassin de Thau». *D. E. S. Faculté des Sciences de Montpellier*, 1-106.
- EL-ZARKA, S. 1964. «Acclimatization of *Mugil saliens* (Risso) in Lake Qarun, United Arab Republic». *Proc. Tech. Gen. Fish. Coun. Mediterr.*, 7: 337-346.
- EL-ZARKA, S., and FAHMY, K. 1967. «Mullet fry transplantation and its contribution to the fisheries of inland brackish lakes in the United Arab Republic». *Proc. Tech. Pap. Gen. Fish. Coun. Medit.*, 8: 209-226.
- EL-ZARKA, S., and FAHMY, K. 1968. «Experiments in the culture of the grey mullet, *Mugil cephalus*, in brackish water ponds in the United Arab Republic». *FAO Fish Rep.*, 44 (5): 255-266.
- EL-ZARKA, S.; EL-MAGHRABY, A. M., and ABDEL-HAMID, K. 1970. «Studies on the distribution, growth and abundance of migrating fry and juvenils of mullet in a brackish coastal lake (Edku) in the United Arab Republic». *Stud. Rev. G.F.C.M.*, 46.
- EL-ZARKA, S., and EL-SIDAFY H. 1970. «The biology and fishery of *Mugil saliens* (Risso) in Lake Qarun, United Arab Republic». *UAR. J. Ocean. Fish.*, vol. 1.
- EZZAT, A. 1963. «Contribution à l'étude de la biologie des Mugilidae dans la région de l'étang de Berre et de Bonc». *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume.*, 31 (47). Marseille.
- EUZET, L. 1950. «Contribution à l'étude de la faune de l'Étang de Thau». *D. E. S. Faculté des Sciences, Montpellier*, 1-77.
- FEBVRE, A. 1971. «Influence des variations de salinité sur le milieu intérieur de *Mugil auratus* (Risso)». *Vie et Milieu, Suppl.* 22: 357-365.
- FRANZ, R., und VILLWOCK, W. 1972. «Beitrag zur Kenntnis der Zarnnenentwicklung bei oviparen Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini (Pisces, Cyprinodontidae)». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 68: 135-176.
- GANDOLFI HORNYOLD, A. 1923. «Investigaciones sobre la edad y crecimiento de la anguila de la Albufera de Valencia». *An. Inst. Gen. Tec. Val. (Trab. Labor. Hidrob. Esp.)*, 12: 116 p. València.

- GANDOLFI HORNYOLD, A. 1925. «Observations sur le sexe des anguilles». C. R. Congr. Grenoble A. F. A. S.
- GIBERT, A. M. 1913. «Fauna ictiologica de Catalunya». *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 13 (1). Barcelona.
- GOURRET, P. 1892. «Notes zoologiques sur l'étang des Eaux-Blanches (Cette)». *An. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 4 (2): 3-26.
- GOURRET, P. 1896. «Documents zoologiques sur l'Étang de Thau», 1-62, Éd. L. Baudouin. Paris.
- GOURRET, P. 1897. «Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries». *An. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 5 (1): 1-386.
- GREENWOOD, P. H.; ROSEN, D. E.; WEITZMAN, S. H., and MYERS, G. S. 1966. «Phyletic studies of Teleostean Fishes, with a provisional classification of the living forms». *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, 131 (4): 341-455. Nova-York.
- GUEGUEN, J. 1973. «Précision sur les migrations de la dorade (*Pagellus centrodontus* De la Roche). Résultats préliminaires d'une campagne de marquages sur le côte cantabrique en janvier 1972». *C.I.E.M., c. M.* 1973/G.
- GULLAND, J. A. 1967. «The effects of fishing on the production and catches of fish». In «The biological basis of freshwater fish production. A symposium sponsored by sectional committee on productivity of freshwater communities of the International Biological Programme». Ed. Blackwell Sci. Publ.: 399-416. Oxford.
- GULLAND, J. A. 1968. «Appraisal of a fishery». In «Methods of assessment of fish production in freshwater». Ed. Blackwell Sci. Publ. (I. B. P. Handbook), 3: 236-245. Oxford.
- GULLAND, J. A. 1971. «Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces». Ed. Acribia. Zaragoza.
- HARDEN JONES, F. R. 1968. «Fish migrations». Edward Arnold (Publishers) Ltd. Londres.
- HEDGPETH, J. M. 1951. «The classification of estuarine and brackish water and the hydrographic climate». *Rep. Comm. Treat. Mar. Ecol. Paleoecol. Nat. Res. Council.*, 11: 49. Washington.
- HELDT, H. 1943. «Études sur le Thon, la Daurade et le Muge». *Bull. Stat. Océan. de Salambô*, 1: 1-40.
- HERRINGTON, W. C. 1948. «Limiting factors for fish populations. Some theories and an example». *Bull. Bingham oceanogr. Coll.*, 11 (4): 229-283.
- HEUTS, M. J. 1947. «The phenotypical variability of *Gasterosteus aculeatus* (L.) populations in Belgium». *Verh. K. vlaam. Acad. Geneesk. Belg.*, 9 (25).
- HICKLING, C. F. 1970. «A contribution to the natural history of the english grey mullets (Pisces: Mugilidae)». *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 50: 609-633.
- HUTCHINSON, G. E. 1958. «A treatise in Limnology», vol. 1. Wiley & Sons. Nova-York.
- JONES, D., and MILLER, P. J. 1966. «Seasonal migrations of the common goby, *Pomatoschistus microps* (Krøyer) in Morecambe bay and elsewhere». *Hydrobiologia*, 27 (3-4): 515-528.
- JOHNSON, D. W., and M. C. CLENDON, E. L. 1970. «Differential distribution of the striped mullet *Mugil cephalus* Linnaeus». *Calif. Fish. Game*, 56: 138-139.
- JORDAN, D. S., and GÖSS, D. K. 1886-1889. «A review of the flounders and soles (Pleuronectidae) of America and Europe». *Rept. U. S. Fish Comm.*, 44: 225-342.
- JORDAN, D. S., and HUBBS, C. L. 1919. «Studies in Ichthyology. A monographic review of Atherinidae and Silversides». *Stanford Univ., Publ. Univ. Ser.*, 18-12-19: 1-87.
- KIENER, A. 1966. «Contribution à l'étude écologique et biologique des eaux saumâtres malgaches. Les poissons euryhalins et leur rôle dans le développement des pêches». *Vie et Milieu*, 16 (2 C): 1013-1149.
- KIENER, A., et SPILLMANN, C. J. 1969. «Contribution à l'étude systématique et éco-

- logique des Athérines des côtes françaises». *Mém. Mus. Hist. Nat. Paris (n. sér., A, Zool.)*, 40 (2): 33-75.
- KINNE, E. M., and KINE, O. 1962. «Effects of salinity and oxygen on developmental rates in a cyprinodont fish». *Nature*, 193: 1097-1098. Londres.
- KRISTENSEN, I. 1964. «Hypersaline bays as an environment of young fish». *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, 16: 139-142.
- LABOURG, P. J. 1969. «Contribution à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». Thèse de 3^e cycle, Univ. Bordeaux.
- LABOURG, P. J., et STEQUERT, B. 1973. «Régime alimentaire du bar *Dicentrarchus labrax* L. des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». *Bull. Écol.*, 4: 187-194. Paris.
- LACEPÈDE, DE. 1835. «L'Histoire Naturelle des Quadrupèdes, Ovipares, des serpents, des poissons et des cétacés». Bruseles.
- LAMOTTE, M. 1971. «Initiation aux méthodes statistiques en biologie». (2.^a ed.) Éd. Masson et Cie. Paris.
- LASSERRE, P. 1971. «Increase of the (Na⁺ + K⁺) dependent ATPase activity in gills and kidneys of two euryhalins marine téléosts *Crenimugil labrosus* (Risso, 1826) and *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) during adaptation in freshwater». *Life Sci.*, 10: 113-119.
- LASSERRE, G., et LABORG, P. J. 1974. «Étude comparée de la croissance de la daurade *Sparus auratus* L., 1758, des régions d'Arcachon et de Sète». *Vie et Milieu*, 24: 155-170.
- LASSERRE, P., and GALLIS, J. L. 1975. «Osmoregulation and differential penetration of two grey mullets, *Chelon labrosus* (Risso) and *Liza ramada* (Risso), in stuarine fish ponds». *Aquaculture*, 5: 323-344. Amsterdam.
- LASSERRE, P.; RENAUD-MORNANT, J., and CASTEL, J. 1975. «Metabolic activities of meiofaunal communities in a semi-enclosed lagoon. Possibilities of trophic competition between meiofauna and mugilid fish». 10th European Symposium on Marine Biology (in press). Ostend.
- LE DANOIS, E. 1949. «Vie et mœurs des poissons». Édit. Payot: 1-335. Paris.
- LE DANTEC, J. 1955. «Quelques observations sur la biologie des muges des réservoirs de Certes (Audenge)». *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 19: 93-112.
- LEVEQUE, R. 1957. «Notes sur la fauna ichthyologique de Camargue». *Terra Vie*, 2 (3): 231-240.
- LEVEQUE, R. 1958. «L'originalité de la fauna ichthyologique de Camargue». *Compend. Congrès des Soc. sav.*, 555-557. Aux-Marsella.
- LEVEQUE, R. 1963. «Complément à l'inventaire ichthyologique de la Camargue». *Terre Vie*, 3: 316-318.
- LEVI, D. et TROADEC, J. P. 1974. «Les ressources halietiques de la Méditerranée et de la mer Noire». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 54: 29-52.
- LINNAEUS, C. 1758. «Systema Naturae». 10.^a ed. Leipzig.
- LOZANO CABO, F. 1958. «Contribución al conocimiento del "Fartet" (*Aphanius iberus* C. et V.)». *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 52 (3). Madrid.
- LOZANO CABO, F. 1959. «Documentation graphique sur certains engins de pêche utilisés dans les lagunes littorales espagnoles». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 9.
- LOZANO REY, L. 1922. «Sobre los peces que se alimentan de larvas de mosquitos». *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 22 (3). Madrid.
- LOZANO REY, L. 1935. «Los peces fluviales de España». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 5: 1-390. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1947. «Peces ganoideos y Fisostomos». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11: 1-839. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1952. «Peces Fisoclistos: Subserie Torácicos, 1.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 14: 1-378. Madrid.

- LOZANO REY, L. 1952. «Peces Fisostomos: Subserie Torácicos. 2.ª parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 14: 387-703. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1960. «Peces Fisoclitos: 3.ª parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 16: 1-164. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1964. Revisió LOZANO CABO, F. «Los principales peces marinos y fluviales de España». Subsecr. Marina Merc., Dir. Gen. Pesca Marít. Madrid.
- LURY, D. B. DE. 1963. «On the planning of experiments for the estimation of fish populations». *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 8 (4): 281-307.
- LUTHER, W., y FIEDLER, K. 1968. «Peces y demás fauna marina de las costas del Mediterráneo: Manual para biólogos y amigos de la naturaleza». Ed. Pulide. Barcelona.
- MACAN, T. T. 1974. «Freshwater Ecology». Longman Group Ltd. 2.ª ed. Londres.
- MCFARLAND, W. N. 1965. «The effect of hypersalinity on serum and muscle ion concentrations in the striped mullet, *Mugil cephalus* L.». *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 10: 179-186.
- McLUSKY, D. S. 1971. «Ecology of Estuaries». Ed. Heineman Educ. Books Ltd. Londres.
- MCPHAIL, J. D., and LINDSEY, C. C. 1970. «Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska». *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 173. Ottawa.
- MALDONADO, A. 1972. «El Delta del Ebro. Estudio Sedimentológico y Estratigráfico». *Bol. Estratigrafía*, 1. Tesis Doctoral, Dept. Estratigrafía y Geografía Histórica, Fac. Cienc., Univ. Barcelona.
- MALQUER, J. 1919. «Piscicultura». Ed. Catalana. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1975. «Ecología». Ed. Omega, 952 p. Barcelona.
- MAROVIC, D., et SABBIONCELLO, I. 1965. «Sur la possibilité de survivance des mugilidés dans l'eau douce et leur transfert de la mer en eau douce». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 18 (3): 701-704.
- MATHIAS, P., et TCHERNIAKOVSKY, P. 1932. «Étude sur l'étang de Thau». *Bull. Soc. Cent. Aquic. Pêche*, 10-12: 4-20.
- MATHIAS, P. 1932. «Sur les poissons de l'étang de Thau», *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.º sér., 4 (5): 501-509.
- MAURIN, CL. 1968. «Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibero-marocaine, à la Mauritanie) et de la Méditerranée Occidentale». *Bull. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 32 (1): 1-147.
- MILLER, P. J. 1964. «The biology of the goby *Pomatoschistus microps*». *Rep. Challenger Soc.*, 3 (16): 42 p.
- MOREAU, E. 1881. «Histoire naturelle des poissons de la France». 3 vols. Éd. Masson. Paris.
- MOTAIS, R. 1967. «Les mécanismes d'échange ionique branchiaux chez les Téléostéens. Leur rôle dans l'osmoregulation». *An. Inst. Océanogr.*, 5: 1-83. Paris.
- MOTAIS, R.; GARCIA ROMEU, F., and MAETZ, J. 1966. «Exchange diffusion effect and euryhalinity in teleosts». *J. Gen. Physiol.*, 50: 391-422.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1970. «Guía de los peces de agua dulce». Ed. Omega. Barcelona.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1971. «Guía de los peces de mar». Ed. Omega. Barcelona.
- MYERS, G. S. 1949. «Salt-tolerance of freshwater fish groups in relation to zoogeographical problems». *Bijdragen tot de Dierkunde*, 28: 315-322.
- MYERS, G. S. 1958. «Trends in the evolution of teleostean fishes». *Stanford Ichthyological Bull.*, 7: 27-30.
- NÁJERA, A. 1946. «La *Gambusia holbrooki* en España». *Las Ciencias*, 11 (4). Madrid.
- NÁJERA, A. 1946. «Observaciones sobre el canibalismo en las gambusias (*Gambusia holbrooki*)». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44 (12). Madrid.

- NINNI, E. 1931. «*Atherina boyeri*, *A. hepsetus*, *A. mochon*». Faune et Flore de la Méditerranée (Com. Int. Expl. Méd.).
- NISBERT, M.; PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1958. «Caractères chimiques de quelques étangs méditerranéens. Considerations sur la classification des eaux saumâtres (Note préliminaire)». *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 13: 672-675.
- NIXON, S. W., and OVIATT, C. A. 1973. «Ecology of a New England salt marsh». *Ecol. Monogr.*, 43 (4): 463-498.
- NOBRE, A. 1935. «Vertebrados (Mamíferos, reptis e peixes)». *Fau-Marinha de Portugal*, 1: 650 p. Porto.
- NORMAN, J. R. 1933. «A Synopsis of the Genera of the subfamily Pleuronectidae». *An. Mag. Nat. Hist.*, 10 (11): 214-222.
- NORMAN, J. R. 1934. «A systematic monograph of the Flatfishes (Heterosomata) — vol. 1 — Psettodidae, Bothidae, Pleunectidae». *British Mus. Nat. Hist.* Londres.
- NYMAN, K. J. 1953. «Observations of the Behaviour of *Gobius microps*». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.*, 69 (5).
- ODUM, W. E. 1968. «The ecological significance on fine particle selection by striped mullet, *Mugil cephalus*». *Limnol. Oceanogr.*, 13 (1): 92-98.
- OLIVER, G. 1973. «L'étang de Canet». *Le Courrier de la Nature*, 28: 181-189.
- PADOA, E. 1956. «Heterosomata». *Fauna und Flora von Golfes den Neapel, monogr.*, 38 (3): 783-877.
- PARDO, L. 1936. «Algunos datos sobre la pesca en el delta del Ebro». *Bol. Pesc. Caza* (Minist. Agric.), 8 (6): 17-19. Madrid.
- PARIS, J., et QUIGNARD, J. P. 1971. «La faune Ichthyologique des étangs languedociens de Sète à Carnon (Ecologie, Ethologie)». *Vie et Milieu*, suppl. 22: 301-327.
- PELLEGRIN, J. 1930. «Les barbeaux d'Espagne». *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2.^e sér., 2 (5): 510-515. Paris.
- PÉREZ ARCAS, L. 1921. «Ictiología Ibérica, o sea Catálogo de los peces marinos y de agua dulce que habitan o frecuentan las costas de la Península Ibérica». *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 19. Madrid.
- PETIT, G. 1953. «Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens». *Vie et Milieu*, 4 (4): 569-604.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1954. «Le problème des eaux saumâtres». *An. Biol.*, 27: 533-543.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1955. «Notes sur l'Étang de Berre et sa faune ichthyologique». *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1053: 1-8.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et lagunes du littoral Méditerranéen Français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Archiv. Océanol. Limnol.*, suppl. 11. Venècia.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et les lagunes du littoral méditerranéen français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Arch. Océanol. Monaco*, 1 (10): 1-210.
- PETIT, G., et MIZOULE, R. 1962. «Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire de Bages-Lingean». *Vie et Milieu*, 13 (2): 205-230.
- PETIT, G., et GAY, F. J. 1968. «Fluctuations d'une lagune: l'étang de Canet ou de Saint-Nazaire (P. O.)». *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, 108 (4): 207-214.
- PILLAY, T. V. R. 1953. «Studies on the food, feeding habits and alimentary tract of the grey mullet *Mugil tade* Forsk». *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 19: 777-827.
- RAFAIL, S. Z. 1974. «Study of fish populations by capture data and the value of tagging experiments». *Stud. Rev. G.F.C.M.*, 54: 1-27.
- REGAN, C. T. 1913. «A revision of the cyprinodont fishes of the subfamily Poeciliinae». *Proc. Zool. Soc. London* (1913): 977-1018.
- RICKER, W. E. 1968. «Methods for assessment of fish production in freshwater». (IBP Handbook, 3) Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- RIEDEL, R. 1963. «Fauna und Flora der Adria». Paul Varey Verlag. Hamburg i Berlín.

- RODRÍGUEZ, O., y ALVARIÑO, A. 1951. «Anguilas y angulás: biología, pesca y consumo». Subsecr. Marina Merc. 95 p. Madrid.
- ROSEN, D. E. 1964. «The relation and taxonomic position of the Halfbeaks, Killifishes, Silversides and their relatives». *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, 127 (5): 217-268. Nova-York.
- ROULE, L. 1916. «La biologie migratrice des poissons du genre *Mugil* dans l'étang de Thau». *Ext. Compt. Rend. Sean. Soc. Biol.*, 89.
- ROULE, L. 1925. «Les poissons des eaux douces de la France». Presses Univ. France. París.
- ROULE, L. 1937. «La migration génétique des anguilles d'Europe». *Bull. Inst. Océan.*, 733. Mónaco.
- RUSELL, E. S. 1931. «Some theoretical considerations on the overfishing problem». *J. Cons. Perm. Int. Expl. Mer*, 6 (1): 3-27.
- RUSSELL-HUNTER, W. D. 1973. «Productividad acuática». Ed. Acribia. Zaragoza.
- SAN FELIU, J. M. 1973. «Situation actuelle de l'aquaculture sur les côtes Méditerranéenne et Sud-Atlantique de l'Espagne». *Stud. Rev. C.G.P.M.*, 52: 1-24 Roma.
- SASSE, H. 1974. «Süswasserfische der Turkei: 10. Teil. *Blennius fluviatilis* ASSO, 1784 (Blenniidae, Perciformes, Pisces)». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.* 70: 267-275.
- SCALFATI, G. 1972. «Problèmes essentiels de la pisciculture en eau saumâtre. Colloque sur l'aquaculture en eau saumâtre». Athènes, 2-4 mars 1972. Rome, FAO, G.F.C.M.: AQ/72/12.
- SCHACHTER, D.; SENEZ, L., et LEROUX-GUILLERON, J. 1954. «Note préliminaire sur la dystrophie d'un étang saumâtre du littoral méditerranéen, l'Étang de l'Olivier». *Vie et Milieu*, 4 (4): 701-706.
- SCHMIDT, J. 1924. «The breeding places of the eel». *Smith. Rep.* 25. Washington.
- SCHMIDT, J. 1924. «L'immigration des larves d'anguilles dans la Méditerranée, par le détroit de Gibraltar». *C. R. Ac. Sc.*, CLXXIX. París.
- SOHNABEL, Z. E. 1938. The estimation of the total fish population of a lake». *Amer. Math. Mon.*, 45 (6): 348-352.
- SCHULTZ, L. 1946. «A revision of the genera of Mullet fishes of the family Mugilidae with descriptions of three new genera». *Proc. Univ. Stat. Nat. Mus.*, 96 (3204). Washington.
- SCHULTZ, L., and STERN, E. M. 1948. «The ways of fishes». Van Nostrand. Nova-York.
- SCHULTZ, L. P. 1953. «Family Mugilidae: Mulletts. In: Fishes of the Marshall and Marianas Islands». *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 202: 310-322.
- SCOTT, W. B., and CROSSMAN, E. J. 1973. «Freshwater Fishes of Canada». *Bull. Fish. Res. Board Canada*, 184. Ottawa.
- SOLJAN, T. 1948. «Fishes of the Adriatic (Ribe Jadrana)». *Fauna et Flora Adriatica*, vol. 1, Pisces, Dept. Interior Nat. Sci. Found. Washington, 1963. (Edició ampliada en anglès.)
- SOSTOA, A. i F. J.; ROIG, A., i DEMESTRE, M. 1976. «Problemàtica de la fauna de les aigües continentals» i «Peixos continentals», in «Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans», *Mem. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 198-202, 227-229. Editorial Barcino. Barcelona.
- SPILLMANN, C. J. 1964. «Poissons d'eau douce». Faune de France, 65.
- STEINITZ, H. 1951. «On the distribution and evolution of the Cyprinodont Fishes of the Mediterranean region and the Near East». *Boll. Zool. Beitr.*, 2: 113-124.
- STERBA, G. 1962. «Freshwater fishes of the world». Rev. ed. Vista Books. Londres.
- SUAU, P., y LÓPEZ, J. 1976. «Contribución al estudio de la biología de la dorada, *Sparus auratus* L.». *Inv. Pesq.*, 40 (1): 169-199. Barcelona.
- SUAU, P. 1969. «Contribución al estudio de la herrera *Lythognathus (Pagellus) mormyrus* L. (Peces Espáridos)». *Publ. Téc. Est. Pesca*, 8: 163-174.

- SUAU, P. 1970. «Contribución al estudio de la biología de *Lithognathus* (= *Pagellus*) *mormyrus* L. (peces espáridos)». *Inv. Pesq.*, 34 (2): 237-265.
- SUDRY, L. 1910. «L'Étang de Thau. Essai de Monographie océanographique». *An. Inst. Océanogr. Monaco*, 1 (10): 1-210.
- TAIT, R. V. 1970. «Elementos de ecología marina». Ed. Acribia. Saragossa.
- THOMPSON, L. M. 1964. «A Bibliography of Systematic references to the grey mullets (Mugilidae)». Div. Fish. Ocean. Tech. paper 16. Melbourne.
- TOOD, R. A. 1907. «Second report on the food of fishes. I. 1904-1905». *Rep. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 2 (1).
- TORCHIO, M. 1964. «Osservazioni e considerazioni sulla presenza in acque mediterranee costiere de Ciprinidi, Ciprinodontidi e Gasterosteidi». *Natura*, 58 (3): 235-243.
- TORTENESE, E. 1960. «The relations between the mediterranean and atlantic fauna». *Istanbul Univ. Fen. Fak. Hidrobiol.* (B-5), 1-2: 43-50.
- TORTONESE, E. 1960. «General characters of the mediterranean fishfauna». *Istanbul Univ. Fen. Fak. Hidrobiol.* (B-5), 1-2: 43-50.
- TORTENESE, E. 1963. «Elenco riveduto del Leptocardi, Ciclostomi, Pesci cartilaginei e ossei del Mare Mediterraneo». *An. Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria*, 74: 156-185.
- TORTONESE, E. 1964. «The main biogeographical features and problems of the Mediterranean fish fauna». *Copeia*, 1: 98-107.
- TORTONESE, E. 1971. «I pesci Pleuronettiformi delle coste Romene del Mar Nero in relazione alle forme affini viventi nel Mediterraneo». *An. Mus Civ. Stor. Nat. Genova*, 78: 322-352.
- TORTENESE, E. 1972. «I. mugilidi del bacino Mediterraneo. (Pisces: Perciformes)». *Natura Soc. Ital. Sc. Nat. e Acquario Civ.*, 63 (1): 21-36. Milà.
- TREWAVAS, E., and INGHAM, S. E. 1972. «A key of the species of Mugilidae (Pisces) in the Northeastern Atlantic and Mediterranean, with explanatory notes». *J. Zool.* (1972), 167: 15-29. Londres.
- VENICE SYSTEM. 1958. «The Venice System for the classification of marine waters according to salinity». Symp. Classif. brackish waters. Venice-Italy, 8-14 (1958), *Oikos*, 9: 311-312.
- VIBER, R., et LAGLER, K. F. 1961. «Pêches continentales. Biologie et aménagement». Éd. Dunod. Paris.
- VILLWOCK, W. 1959. «Genetische Untersuchungen an altweltlichen Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini, nach Gesichtspunkten der neuen Systematik». *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.*, 2 (4): 267-382.
- WHEELER, A. C. 1969. «The fishes of the British Isles and Northwest Europe». Macmillan Ed. Londres.
- YASHOUV, A. 1969. «Some remarks on the state of exploitation of the brackish water basins in the Mediterranean region. Appendix III. In: Report of the First Meeting of the Working Party on fresh, brackish and hypersaline fisheries». Rome, 8-13 December 1969. FAO, GFCM/SA/5.
- ZAMBIRBORCH, F. S. 1949. «Time of apparence of young mullets, their species at the coastal of the southeast part of the Black Sea». *Trudy Odess. Derzh. Univ.*, 5 (57): 75-78.
- ZISMANN, L.; BERDUGO, L., and KIMOR, B. 1975. «The food and feeding habits of early stages of grey mullets in the Haifa Bay region». *Aquaculture*, 6: 59-75.

APÈNDIX

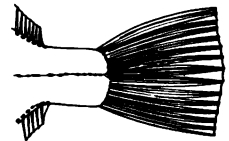
Clau dicotòmica per a la determinació de la fauna íctica continental del delta de l'Ebre

Al començament del treball definíem com a fauna continental només la que colonitza les aigües continentals del delta de l'Ebre. En restava fora la fauna marina de les aigües litorals immediates.

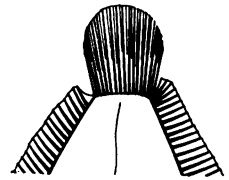
Hem volgut acabar aquest estudi preliminar amb una clau dicotòmica per a classificar la fauna del delta. Aquesta clau es basa, principalment, en caràcters morfològics i pretén que d'una manera, si més no, senzilla es pugui arribar a la determinació de les espècies que fins ara hem trobat. Així, doncs, hem cregut oportú prescindir dels caràcters anatòmics, biomètrics i altres caràcters morfològics que restarien efícaçia a la seva utilització *in situ*, fent necessari l'ús d'aparells i tècniques especials.

Hom entén que molts dels caràcters que s'utilitzen per a la dicotomia de les famílies, no són caràcters familiars *sensu stricto*, car en ésser una clau integrada de famílies i espècies, i vàlida només en una zona molt determinada (delta de l'Ebre), hem hagut de sacrificar algunes característiques pròpies de la categoria de família per tal de fer més àgil aquesta clau sistemàtica.

- 1 Peixos asimètrics. Cos deprimit lateralment, amb tots dos ulls al mateix costat del cos, anomenat flanc pigmentat, en oposició al flanc cec, depigmentat 2
- 2 Peixos simètrics, amb un ull a cada costat del cap. Ambdós flancs del cos són pigmentats 3



- 2 Perfil del cos amb tendència a la forma ròmbica. Peduncle caudal ampli; l'extrem final de les aletes dorsal i anal no arriba a l'inici de la caudal **PLEURONECTIDAE**
 - A. Amb petites protuberàncies, principalment al llarg de la línia lateral i a la regió cefàlica *Platichthys flesus flesus* (fig. 13)



- Perfil del cos oval. Peduncle caudal reduït o absent; l'extrem final de les aletes dorsal i anal arriba a l'inici de la caudal **SOLEIDAE**

- A. Orifici nasal anterior del flanc cec molt dilatat, en forma de roseta *Pegusa luscaris* (fig. 15)



AA. Orifici nasal anterior del flanc cec de forma tubular, però mai en forma de roseta *Solea solea* (fig. 14)



3 Cap prolongat en forma de tub, a l'extrem del qual s'obre la boca. Aletes ventrals absents. Formes allargades i d'aspecte cilíndric. Cos tot cobert de plaques òssies **SYNGNATHIDAE**



A. Només una espècie penetra dins les aigües continentals
 *Syngnathus abaster* (fig. 27)

Cap normalment sense prolongació tubular 4

4 Aletes imparelles (dorsal, caudal i anal) unides formant una sola aleta. Sense aletes ventrals. Cos cilíndric **ANGUILLIDAE**

A. Només un representant a la Mediterrània
 *Anguilla anguilla* (fig. 18)

Aletes impars separades les unes de les altres. Amb aletes ventrals 5

5 Només amb una aleta dorsal, o bé dues aletes dorsals ajuntades 6

Amb dues aletes dorsals 17

6 Amb tres espines lliures que precedeixen l'aleta dorsal. Peixos petits (com a màxim cinc centímetres) ... **GASTEROSTEIDAE**



A. Un sol representant a les aigües continentals peninsulars
 *Gasterosteus aculeatus* (fig. 38)

Sense espines lliures al davant de l'aleta dorsal 7

7 Sense dents a les mandíbules, però amb dents faringis 8

Amb dents a les mandíbules 9

8 Normalment, amb un o dos parells de bàrbules bucals ... **CYPRINIDAE**

A. Amb bàrbules bucals B

AA. Sense bàrbules bucals D

B. Amb un parell de bàrbules *Gobio gobio* (fig. 35)

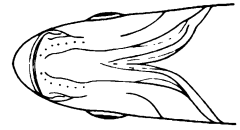
BB. Amb dos parells de bàrbules C

C. Aleta dorsal amb més de quinze radis. El primer radi de l'aleta dorsal, i també el de l'aleta anal, en forma de serra
 *Cyprinus carpio* (fig. 31)

CC. Aleta dorsal amb menys de catorze radis
 *Barbus barbus bocagei* (fig. 33)

D. Aleta dorsal amb més de setze radis
 *Carassius carassius* (fig. 32)

- DD. Aleta dorsal amb menys de catorze radis. Lla-
vis cornis, amb la vora afilada, sobretot al
llavi inferior *Chondrostoma toxostoma* (fig. 34)
- Amb més de dos parells de bàrbules **COBITIDAE**
- A. Amb tres parells de bàrbules. Amb una espina retràctil allotjada
dins una fosseta situada a sota l'ull *Cobitis taenia* (fig. 37)

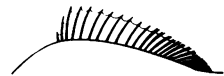


- 9 Els primers radis de l'aleta dorsal són espinosos, ossificats; els altres són
segmentats, tous 10
- Tots els radis de l'aleta dorsal són segmentats, tous 14
- 10 Cos nu, sense escates. Aleta dorsal llarga, arribant fins i tot a l'inici de
l'aleta caudal. Aletes ventrals en posició jugular, és a dir, més avançades
que les aletes pectorals **BLENNIDAE**
- A. Els ♂ adults tenen un lòbul adipós a la part superior del cap.
Només n'hi ha un representant a les aigües continentals
..... *Blennius fluviatilis* (fig. 36)
- Cos amb escates 11
- 11 Aleta dorsal bilobulada (dues aletes ajuntades) 12
- Aleta dorsal contínua, sense cap escot 13

- 12 La primera porció de l'aleta dorsal, de radis espinosos,
és més baixa que la segona porció, de radis tous i seg-
mentats **CENTRARCHIDAE**
- A. Amb deu radis espinosos i de dotze a catorze radis tous
..... *Micropterus salmoides* (fig. 10)



- La primera porció de l'aleta dorsal, de radis espinosos,
és més alta que la segona porció, de radis tous **SCIAENIDAE**



- A. Mandíbula inferior amb una prominència al
mentó *Umbrina cirrosa* (fig. 3)
- AA. Mandíbula inferior sense cap mena de prominència
..... *Johnius regius* (fig. 4)



- 13 Aleta dorsal amb menys de vint-i-nou radis *SPARIDAE*
 A. Amb bandes transversals negreses a la meitat superior del cos *Lithognathus mormyrus* (fig. 5)
 AA. Sense bandes transversals. Amb una banda daurada entre els ulls *Sparus auratus* (fig. 16)
 Aleta dorsal amb més de trenta radis *BRAMIDAE*
 A. Aleta dorsal de trenta-quatre a trenta-set radis. Aleta caudal de forma semilunar *Brama raii* (fig. 2)

- 14 Aleta dorsal amb quinze radis o més, completament desplaçada vers l'aleta caudal, i oposada a l'aleta anal. Peixos més aviat grossos 15
 Aleta dorsal de menys de catorze radis; no és totalment desplaçada vers l'aleta caudal. Peixos molt petits (màxim de cinc centímetres) 16

- 15 Aleta anal de vint o més radis. Cos molt més llarg que alt, de forma cilíndrica. Mandíbula superior sensiblement més curta que la mandíbula inferior. Ambdues mandíbules es prolonguen formant un bec llarg i agut *BELONIDAE*
 A. Aleta dorsal de disset a vint radis *Belone belone* (fig. 17)
 Aleta anal de menys de dinou radis. Boca de gran volum, però sense ésser prolongada amb un bec agut *ESOCIDAE*
 A. Aleta dorsal de quinze a dinou radis principals *Esox lucius* (fig. 11)



- 16 Aleta anal dels ♂ amb uns radis (del tercer al cinquè) notablement allargats i modificats, constituint un òrgan copulador, anomenat gonopodi. Aleta anal de les ♀ normalment constituïda *POECILIDAE*
 A. Aleta dorsal de set a vuit radis *Gambusia affinis holbroocki* (fig. 30)
 Aleta anal dels ♂ i de les ♀ normalment constituïda *CYPRINODONTIDAE*
 A. Aleta dorsal de deu a dotze radis. Dimorfisme sexual; ♂ adults amb bandes verticals fosques al cos i ♀ preferentment amb taques puntuals, encara que poden presentar petites bandes verticals que no afecten tot el cos *Aphanius iberus* (fig. 29)



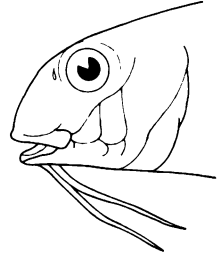
- 17 La segona aleta dorsal es més petita que la primera i sense esquelet intern (radis), anomenada aleta adiposa. Amb llargues bàrbules *ICTALURIDAE*
 A. Bàrbules d'aspecte de cabell, en nombre de quatre parells; un dels parells és situat a la regió cefàlica *Ictalurus nebulosus* (fig. 12)
 La segona aleta dorsal semblant a la primera i amb esquelet intern ... 18



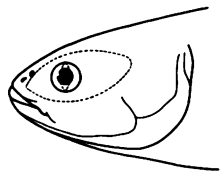
- 18 Aletes ventrals ajuntades entre elles formant un disc adhesiu *GOBIIDAE*

- A. Amb una taca negrosa o blavenca a la primera aleta dorsal.
 Amb l'iris de color verd maragda *Pomatoschistus microps* (fig. 28)
- Aletes ventrals separades 19

19 Amb dues bàrbules sota el mentó. Aleta caudal molt escotada **MULLIDAE**

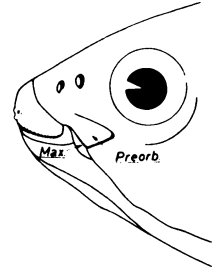


- A. Color del cos rosat amb tres o quatre bandes longitudinals grogues. Amb dues escames sub-orbitals *Mullus surmulletus* (fig. 6)
- Sense bàrbules sota el mentó 20
- 20 Primera aleta dorsal igual, o més alta, com la segona aleta 22
- Primera aleta dorsal més baixa que la segona aleta dorsal 21
- 21 Els radis de la primera aleta dorsal, en nombre de set, són aparentment lliures, molt curts i tots de la mateixa grandària. La segona aleta dorsal amb menys de vint-i-quatre radis **CARANGIDAE**
- A. La segona aleta dorsal de vint-i-un a vint-i-dos radis
 *Lichia amia* (fig. 8)
- Els radis de la primera dorsal (7 o 8) són dins una membrana que els uneix, són de grandària diversa. La segona aleta dorsal té més de vint-i-cinc radis **POMATOMIDAE**
- A. La segona aleta dorsal de vint-i-sis a vint-i-nou radis
 *Pomatomus saltatrix* (fig. 9)
- 22 La segona aleta dorsal amb menys de quinze radis 23
- La segona aleta dorsal amb més de setze radis 25
- 23 La primera aleta dorsal amb quatre radis espinosos
 **MUGILIDAE**
- A. L'extrem posterior de l'os maxil·lar corbat. Membrana ocular adiposa molt poc desenvolupada B



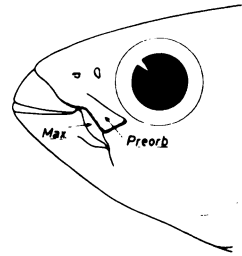
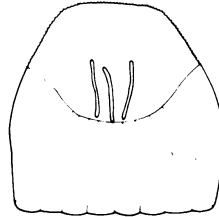
- AA. L'extrem posterior de l'os maxil·lar (Mx.) recte. Membrana ocular adiposa molt desenvolupada, formant una finestra oval *Mugil cephalus* (fig. 19)
- B. Aleta anal amb onze radis tous. Sense fossetes a les escates dor-

- sals *Oedalechilus labeo* (fig. 24)
 BB. Aleta anal amb vuit o nou radis tous C



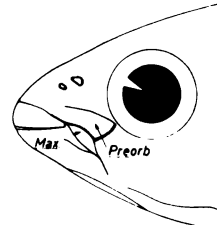
- C. Llavi superior gruixut i amb papilles, més visibles en els adults, disposades en una o unes quantes rengleres horitzontals. L'extrem inferior de l'os pre-orbitari (Preorb.) poc escotat, quasi recte *Chelon labrosus* (fig. 22)
 CC. Llavi superior prim i sense papilles D

- D. Les escates del cap i de la regió dorsal del cos tenen de dues a cinc fossetes. L'extrem posterior del maxillar és visible amb la boca tancada, sobresortint per sota de l'os pre-orbitari

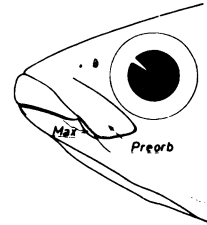


- *Liza saliens* (fig. 23)
 DD. Escates amb una fosseta E

- E. L'extrem posterior de l'os pre-orbitari truncat o arrodonit. L'extrem posterior de l'os maxillar visible amb la boca tancada *Liza ramada* (fig. 20)



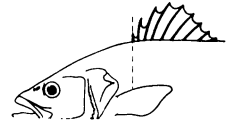
- EE. L'extrem posterior de l'os pre-orbitari és més aviat agut. L'extrem posterior de l'os maxillar no és visible, o en tot cas molt poc visible, amb la boca tancada *Liza aurata* (fig. 21)
 Primera aleta dorsal amb sis o més radis espinosos 24



- 24 La primera aleta dorsal s'inicia darrera la vertical que passa per l'extrem posterior de l'aleta pectoral **ATHERINIDAE**
 A. Primera aleta dorsal de sis a vuit radis espinosos
 *Atherina mochon* (fig. 25)



- La primera aleta dorsal s'inicia molt per davant de la vertical que passa per l'extrem posterior de l'aleta pectoral **SERRANIDAE**
 A. Primera aleta dorsal de vuit a nou radis espinosos. Amb dues espines a l'opercle *Dicentrarchus labrax* (fig. 26)



- 25 La segona aleta dorsal amb quatre radis espinosos ... **TRACHINIDAE**
 A. La membrana de la primera aleta dorsal és de color negre. La segona aleta dorsal té de vint-i-un a vint-i-cinc radis
 *Trachinus vipera* (fig. 7)

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 227-302

Xavier FERRER
Secció d'Ornitologia
Museu de Zoologia de Barcelona

Introducció ornitològica al delta de l'Ebre

ORNITHOLOGICAL INTRODUCTION TO THE EBRE DELTA

ABSTRACT

The present study will try to carry out a small synthesis of the Ornithological information at present collected on the subject of the Ebre delta, based on the unpublished data gathered by ourselves and the Museu de Zoologia de Barcelona between the dates of may 1968 until 1976, with more than 260 field outings, and also elaborations of the data.

1. GENERAL POINTS

The ornithological importance of the delta resides principally in the unexploited areas (that make up a third of the total area), first and foremost in Buda Island and the Banyà peninsula. Of lesser interest are the lagoons of the Encanyissada, Canal Vell, Tancada, Aufacada and the Goleta, as well as the Port (bay) of the Fangar and the Alfacs. The paddy fields make up an important biotope with special characteristics, that act as a kind of link between the wild areas and the rest of the cultivated areas. We stress the importance of the Llanada paddy fields.

The total amount of species recorded in the delta is 255, of which 91 are breeders and 72 exceptional (recorded less than 5 times) with 18 of these also exceptional for the whole of Spain. Winter accounts for two thirds of the common species (similar than Spring) and also the highest ratio of unusual species: 37 %. Higher still than migration (22 %) which is the period with most species (69 %). Summer birds represent 40 % of the species while sedentary birds are minority (8.6 %). It is calculated that approximately 45 % of European species visit the delta in one or other season.

Also present in this section are 48 species of birds that were not included in the ornithological list published by S. MALUQUER (59 a); the following species are thus not previously recorded: *Calonectris diomedea*, (*Anser brachyrhynchus*), (*Branta bernicla*), *Somateria mollissima*, *Milvus milvus*, *Gyps fulvus*, *Falco naumanii*, *F. subbuteo*, *Porzana porzana*, *P. parva*, *Scolopax rusticola*, (*Numenius tenuirostris*), *Stercorarius skua*, (*Larus canus*), (*Fratercula arctica*), *Pterocles alchata*, *Columba oenas*, *C. palumbus*, *Asio otus*, *Apus melba*, *Calandrella cinerea*, *Anthus campestris*, *Lanius collurio*, *Troglodytes troglodytes*, *Monticola solitarius*, *Regulus regulus* and *Plectrophenax nivalis* — in brackets are recorded species of special interest for the whole Spain.

2. SPRING AND SUMMER AVIFAUNA

As regards this period, there is an extensive work published that deals with the period up to 1971 (59 a). Here we give information that has emerged since then (section 2.2), and a synthesis of the principal species of the former period (section 2.3).

As novelties we draw attention to the first breeding record of Shelduck (*Tadorna tadorna*) in Spain (31.40); the most meridional breeding location for the Common Starling (*Sturnus vulgaris*); and, above all, the breeding of the Slender-billed Gull (*Larus genei*), rare breeder in western Europe. Of the latter, less than 30 pairs were recorded in the 60 s. Special attention is also drawn to the Night Heron (*Nycticorax nycticorax*) and Squacco Heron (*Ardeola ralloides*).

Among the more common species are the Herons, that have as their most interesting representative the Purple Heron (*Ardea purpurea*) with a present population of 150 pairs, remains of the thousand strong that existed in the middle sixties. There is also the Bittern and Little Bittern of interest. The most common ducks are the Mallard (*Anas platyrhynchos*) and the Red-crested Pochard (*Netta rufina*) with more than 1500 pairs for the whole delta (it was reckoned that there were before between 2 and 3 hundred pairs only). The Gadwall breeds locally (*Anas strepera*) with approximately 300 pairs in the delta, with Pochard (*Aythya ferina*) also breeding more rarely. The rails have the Coot (more than 3,000 pairs) as their principal breeder; also the Moorhen (*Gallinula chloropus*) commonly. The Encanyissada is the most important breeding area for rails and ducks, along with the Buda Island and the Aufacada, and the Canal Vell.

Amongst the waders, the Kentish Plover stands out (*Charadrius alexandrinus*) alongside the Stilt (*Himantopus himantopus*) and the Avocet (*Recurvirostra avoseta*) with 150-200 breeding pairs, and the Oystercatcher (*Haematopus ostralegus*) — rare in the Mediterranean region and almost unique in the Iberian Peninsula. Also the Pratincole (*Glareola pratincola*) with 20-30 pairs; it has small colonies elsewhere in Spain.

The Gulls and Terns make up the most important summer group. The total amount of species is 10 (3 gulls and 7 terns), concentrated on the Banya point, Buda and the Fangar. The Roseate Tern (*Sterna dougalli*) has only ever been recorded breeding in Spain sporadically on Buda. This is the sole breeding site for the Sandwich Tern (*Sterna sandvicensis*) in the Iberian peninsula (90 pairs). The Common Tern (*Sterna hirundo*) has 1,000-1,500 pairs. Elsewhere, there only exists one small colony in the Valencian Albufera (7 pairs in 1974). The Black-headed Gull (*Larus ridibundus*) with 10-20 pairs nested for the first time in the peninsula in 1960 on Buda. Finally the Slender-billed gull (*Larus genei*) with 12 pairs in 1975 is rare in the western Mediterranean.

There are 39 species of breeding passeriforms that we have mentioned in reference to the inhabitants of the helofitic, halophyle or psammophyle habitats. We mention in first place the presence of both Short-toed larks (*Calandrella cinerea* and *C. rufescens*), the latter being more common, occupying all wastes and psammophylous habitats. In the reed beds we find the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*), Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*), Moustached Warbler (*Luscinola melanopogon*) and the Savi's Warbler (*Locustella luscinoides*). Most interesting is the breeding of Marsh Warbler (*Acrocephalus palustris*), rare in the Iberian peninsula. The Fan-tailed Warbler (*Cisticola juncidis*) is probably the most common passerine in summer, present in all areas of low vegetation, salicornia, rushes, psammophyle vegetation, etc. The Blue-headed Wagtail (*Motacilla flava iberiae*) and the Reed Bunting (*Emberiza schoeniclus*) are also found in the same areas. Lastly the Penduline Tit (*Remiz pendulinus*), associated with the Poplar tree (*Populus alba*) is a good example of the bird of the former waterside woods.

Other common summer birds are the Cuckoo (*Cuculus canorus*) that parasitizes principally on Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and the Hoopoe (*Upupa epops*) that is very common. The status of the three summer species is virtually unknown since they are extremely local (*Caprimulgus europaeus*, *Coturnix coturnix* and *Coracias garrulus*). The Kingfisher (*Alcedo atthis*) has almost disappeared from the delta in summer, though it was common not long ago. The same has occurred with the Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) the most common summer

bird of prey up till 1963. In the last years, not a single pair have bred and it is extremely rare to see a bird in the breeding season. Other summer birds of prey (all of low densities) are the Kestrel (*Falco tinnunculus*) and the Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*), the latter being an occasional visitor from the nearby Montsià massif. Among the nocturnal birds of prey one must make special mention of the Short-eared Owl (*Asio flammeus*), first found breeding in Spain in the Canal Vell on 20.05.62. Also found are the Barn Owl (*Tyto alba*), Scops Owl (*Otus scops*) and Little Owl (*Athene noctua*).

3. WINTER AVIFAUNA

The winter population of wildfowl has recently been dominated by four species: *Anas platyrhynchos*, *A. penelope*, *A. clypeata* and *Fulica atra*. Apart from the winter of 75-76 that had special characteristics, such as a lower density (2,4 bits/ind.) and a very low percentage of diving ducks at 18%, the other 4 winters had a very stable diversity of individual species, at around 2,8 bits/indiv. The proportion of diving ducks is constant, approximately of 30 % and an average diversity of 1,2 bits/indiv. This proportion is kept up among the four dominant species, that make up 70 % of the total population of waterfowl.

Noteworthy too are a high proportion of rare species in Spain. The delta contributes to the total quantity of Spain with about 10 %, with a total of coots and ducks of between 28.000 and 47.000. The principal concentrations are found on Buda (65 % total), the Banya point-Tancada-Encanyissada-Alfacs port complex (25 %) and the Fangar-Canal Vell complex (10 %).

On comparing the delta with five other localities of Oriental Spain and one from Mediterranean France, all with wildfowl quantities of over 10.000 individuals during the winters of 71-72 and 72-73, with three groups: the first (delta of the Ebre, albufera de València and Camargue (France)) have high diversities (2,8 bits/indiv.) with 20-40 % of diving ducks and a high number of species (between 10 and 15); the second (Galocanta, Fuentepiedra and el Fondo) have very low diversities (0,6-1,6 bits/indiv.), with a proportion of 95 % of diving ducks and few species (8); the Marshes of the Guadalquivir form the last group with an average diversity (2,35 bits/indiv.) and a low percentage of diving ducks (between 2 and 6 %). The number of species is high (10-11).

The international importance of the delta of the Ebre is based principally on more than 60 thousand aquatic birds and in terms of quality on the population of *Anas penelope* and *A. clypeata* that make up 1 % of the population of the Mediterranean-Black Sea complex.

The populations of waders (around 10.000) is dominated by two species: *Limosa limosa* and *Calidris alpina*. Also important are: *Vanellus vanellus*, *Pluvialis squatarola* and *Gallinago gallinago*. In so far as Spain is concerned, the wintering of *Philomachus pugnax*, *Limosa lapponica* and *Numenius phaeopus* is significant. The principal feeding areas are the Fangar, Buda and Banya-Encanyissada.

The Herons are represented principally by *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta* and *Bubulcus ibis*. The latter two are in direct relation with the albufera of València breeding colonies. There come between ten and fifteen thousand gulls with special interest in *Larus ridibundus*, *L. melanocephalus* (one of the most important wintering spots in Europe) and also *L. fuscus*. In warm years, *Sterna hirundo*, *S. albifrons* and *Chlydonias hybrida* stay on, rare event for these latitudes. The delta is also interesting for its Flamingos (with a year-long population of between 50 and 100), Great-crested Grebe (*Podiceps cristatus*) and the Sandwich Tern (*Sterna sandvicensis*).

The most characteristic birds of prey are the *Circus aeruginosus* and *Falco tinnunculus*. Also frequent are the Buzzard (*Buteo buteo*), and Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*). Among the passeriforms the following stand out: *Anthus pratensis*, *Motacilla alba*, *Phylloscopus collybita*, *Cettia cetti*, *Passer montanus* and *P. domesticus* for their abundance. Also *Fringilla coelebs*, *Acanthis cannabina* and *Sturnus vulgaris* (roosting in the reed beds). Interesting too is the presence of *Lusciniola melanopogon*, *Cyanosylvia svecica* and *Remiz pendulinus*.

Finally, to mention the shooting activities, one must say it is abundant, though badly recorded. Approximately 13.500 coots and ducks we calculate (with further mass-hunting of *Gallinago gallinago* and Gulls), per season.

1. GENERALITATS

1.1 Introducció

El present treball és la contribució de l'ornitologia a la crida que l'any 1974 féu la I.C.H.N. als estudiosos de les ciències de la Natura per treballar sobre l'àrea del delta de l'Ebre. L'estructura i en gran part el contingut es basen en l'estudi que l'autor presentà per assolir el grau de llicenciatura en ciències biològiques (39). La finalitat de l'obra és furnir els elements necessaris per a situar la tasca de recerca que s'ha fet al delta, donar-ne una idea general de l'interès ornític i dels ocells més comuns, així com presentar una bibliografia bàsica sobre la contrada. Agraïm les dades aportades pel Grup Delta de l'Ebre i per tota la Secció d'Ornitologia del Museu de Zoologia de Barcelona. També hi han col·laborat amablement J. LUCIENTES, P. MESTRE, R. NORMAN i especialment J. MARTÍ i A. i I. MARTÍNEZ. A tots els qui han aportat quelcom al treball els ho agraïm profundament.

La història de les recerques ornitològiques al delta malauradament no és gaire llarga, com tampoc no ho és l'estudi sistemàtic i seriós dels vertebrats al Principat. Malgrat tot, aquesta àrea ornitològicament parlant és d'importància cabdal dins els Països Catalans i ha estat també de les més treballades des del punt de vista avifaunístic.

El delta de l'Ebre, durant molt de temps, va romandre aïllat, gairebé inèdit, i per això les dades científiques són poquíssimes. Anecdòticament, cal assenyalar, però, que en la seva primera època la Institució Catalana d'Història Natural recollí al seu Butlletí dues dades molt interessants. Una, la recuperació d'una gavina riallera (*Larus ridibundus*) a l'illa de Buda (18-01-23) anellada a Holanda pel Museu de Leiden (42). L'altra notícia és la presència de la *Clangula hyemalis* (= *Harelda glacialis*) també a l'illa de Buda (a mitjan desembre del 1922) (42). De tota manera, no és la nostra intenció de fer ací la història de l'ornitologia del delta, recollida ja a (55), (56) i (59 a). La cosa més interessant d'aquests treballs és la cria del flamenc ací el segle XVI, la visita de H. SAUNDERS el 1870, la d'A. BREHMM durant la primavera del 1879 i la de TICEHURST & WHISTLER el 1930 (89). Nosaltres presentarem només els estudis darrers.

És a partir de l'any 1956, amb la visita de F. BERNIS, S. MALUQUER i F. TRAVÉ (23), quan s'iniciaren els estudis regulars sobre el delta de l'Ebre, empresos per la Secció Regional Catalana de la Societat Espanyola d'Ornitologia. Els membres actius d'aquesta secció treballaren principalment l'illa de Buda i la riba esquerra de l'Ebre, el Fangar i el Canal Vell, majorment. Les prospeccions han estat recopilades sobretot per S. MALUQUER. La riba dreta era quasi desconeguda, llevat de l'estany de l'Encanyissada, estudiat per J. A. D'ALBERT. L'any 1969, S. FILELLA, de la Secció d'Ornitologia del Museu de Zoologia, en començà l'estudi de la zona sud (37), i aquesta secció l'amplià posteriorment a tot el delta. També P. MESTRE, que ha treballat amb aquest grup i hi ha descobert i controlat espècies niadores.

A (59-a) hi ha una llarga relació dels investigadors nacionals i estrangers que han visitat la contrada, principalment entre la primavera i l'estiu. Els qui hi manquen els trobareu a l'apartat 2. No donem la relació detallada dels dies de prospecció ni del personal. Remarquem, però, que les nostres observacions i de la Secció d'Ornitologia del Museu de Zoologia de Barcelona comprenen un període que s'inicià pel maig del 1968, amb un total de més de 260 dies de camp, i són a (84).

1.2 Zones ornitològicament importants

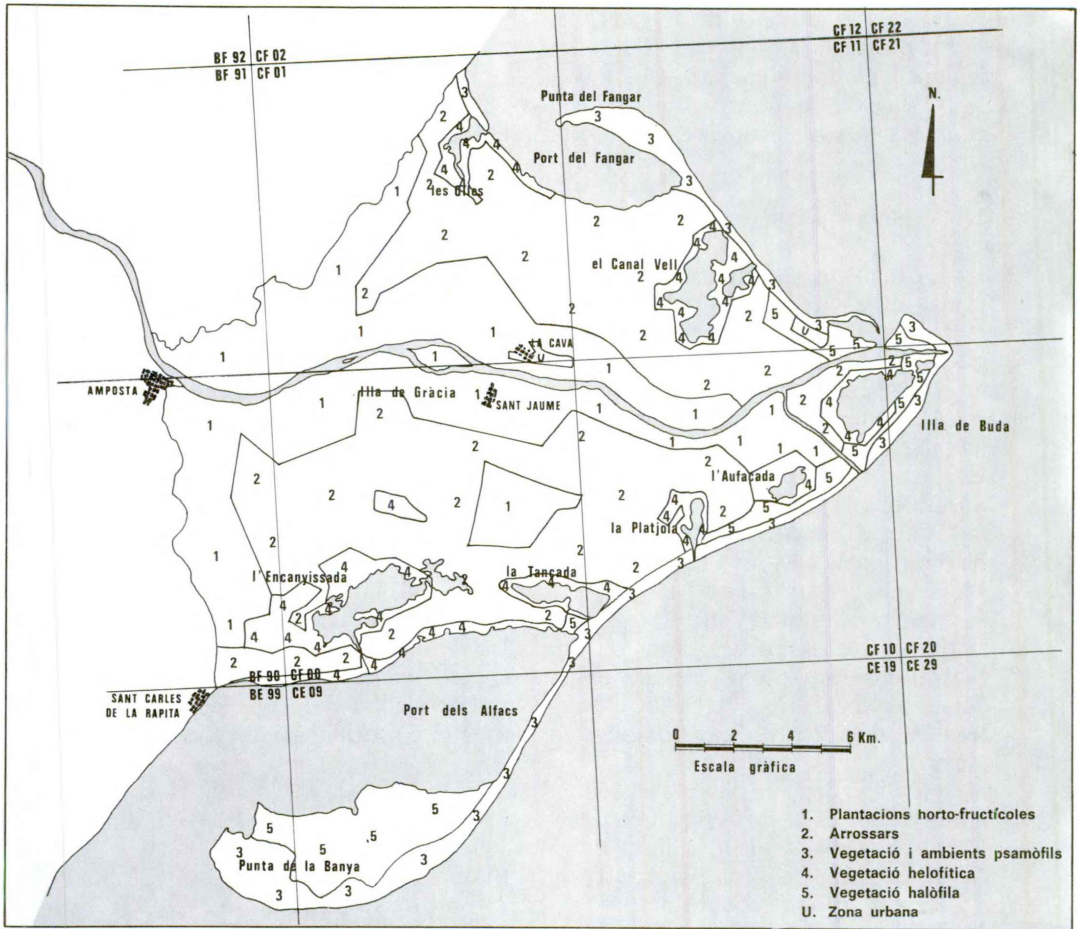
Entorn d'aquest punt ja (59 a), (60) i (63) assenyalaren les contrades òptimes per a les aus. Dedicarem unes línies a fer-ne veure el valor.

Malgrat l'interès que puguin tenir els conreus per a certs ocells, els indrets més bons ornitològicament parlant són situats als erms que hi ha per tot el litoral. Per a copsar-ne la importància territorial, n'hi ha prou de dir que si el delta té 28.000 Ha, els erms amb interès ornitològic són aproximativament 9.000 Ha (calculat per J. GARCÍA-DORY *in litt.*), és a dir, un 32 % del total. No totes aquestes Ha són igualment bones. En ordre de prioritat, podríem citar Buda i després la punta de la Banyà.

S'ha parlat molt sobre l'illa de Buda (1.231 Ha), perquè ella sola gaudeix d'una representació en petit de tots els hàbitats del delta, llevat del bosc de ribera. Aproximadament la meitat de tota la superfície de l'illa és dedicada al conreu de l'arròs. Tota l'illa bull de vida. Durant l'època de pas, la situació més oriental la fa privilegiada per a la migració. A la primavera-estiu, hi ha les colònies d'ardèids, els ànecs i limícoles. Però sobretot a l'hivern, amb l'abundor d'ocells aquàtics (el 65 % del total d'anàtides del delta: mapa 3), l'illa de Buda és única als Països Catalans. Això i les característiques botàniques són trets suficients per a declarar-la reserva biològica integral, la qual cosa fóra un pas decisiu per a la conservació del nostre patrimoni natural. Per a conèixer més detalls de Buda, vegeu (57), (59 a), (63), (71) i (72).

La punta de la Banyà, amb 2.447 Ha d'extensió, té un interès diferent de Buda, per tal com és important per a les comunitats halòfiles i psamòfiles (mapa 1), algunes de les quals són úniques al Principat. Aquestes comunitats suporten una ornitofauna molt típica, com són ara els flamencs i els xatracos (*F. Sternidae*).

Aquests darrers tenen ací les colònies de cria més importants de l'estat es-



Mapa 1. Paisatge vegetal al delta de l'Ebre.

panyol. L'aïllament de la Banya, també la fa interessant per als ocells de pas i per a la migració postnupcial. Aquesta punta, per moltes raons i semblant a Buda, cal que sigui delimitada com a reserva integral. Per a informació de zona, vegeu (37), (40), (63) i (68). D'un menor interès són els estanys de la Tançada, l'Encanyissada, el Canal Vell, l'Aufacada i la Goleta, així com també la punta i el port del Fangar, l'illa de Gràcia i els arrossars de la Llanada (16), (59 a), (63), (64) i (84). De tota manera, cal no oblidar que un dels factors fonamentals de riquesa del delta és el conjunt d'estanys interrelacionats, que implica també un tractament mancomunat. La pèrdua d'alguna d'aquestes bases afecta greument tot el conjunt.

El paisatge vegetal ja ha estat descrit per J. M. CAMARASA, R. FOLCH, R. MASALLES i E. VELASCO en aquest volum mateix, un extracte dels quals és el

mapa 1, que ens il·lustra a grans trets sobre les disponibilitats que tindran els ocells per a viure-hi. A més a més dels erms, els arrossars que els són fronterers inclouen molts animals, p. ex. limícoles, ànecs, polles d'aigua, etc.

L'annex 2 conté una primera llista provisional dels biòtops amb les aus més comunes que els ocupen durant l'estada estival i hivernal.

1.3 Nombre d'espècies

L'exhaustiu treball de S. MALUQUER (1971) (59 a) detalla totes les espècies primaverals i estivals observades al delta, amb alguna nota relativa a les espècies de tardor. Atès que la llista hi és iniciada, hi remetem el lector i hi afegirem els ocells que, essent estrictament hivernants, o per qualsevol altra raó, no varen ésser controlats per MALUQUER.

A l'annex 1 hi ha totes les espècies ordenades sistemàticament amb la seva fenologia i *status* aproximat. Manquen en aquesta llista tres ocells, citats a la bibliografia: *Gavia stellata* (9), *Calidris maritima* (10) i *Aguila clanga* (48). Les dues primeres notes són observacions de P. MESTRE. Un cop revisats els diaris de camp, el mateix observador ha considerat dubtoses totes dues cites, i així ho ha consignat al seu arxiu. La darrera espècie procedeix de l'expedició de M. E. GRIFFITHS i J. N. HOLLYER entre 8-15.04.74. Totes dues observacions foren fetes al Canal Vell: l'11.04 un exemplar que caçava en un mateix indret, i el dia 13 dues àligues vistes de lluny. La descripció dels ornitòlegs anglesos és ben magra i no permet de tenir una visió crítica de l'observació. Atesa, doncs, la seva raresa a l'estat espanyol ens permetem de posar-la en quarantena fins que controls més complets ens permetin d'esbrinar la situació d'aquesta àliga.

«A» vol dir que la informació prové de J. A. ALBERT *in litt*. Si és «M» l'informador és P. MESTRE. Les dades pròpies són incloses a (84). Així, doncs, les aus que cal afegir a la llista de (59 a) són:

Gavia arctica (Calàbria agulla). 1 ex. a Buda el 31.12.66 (83).

Podiceps auritus (Cabussó orellut). 3 ex. al port dels Alfacs el 9.12.73 (69).

Podiceps nigricollis (Cabussó coll-negre). Molt comú a l'hivern per tot el delta.

Vegeu l'apartat 2.3.5 (40), (69), (83), (99).

Calonectris diomedea (Baldriga cendrosa). A Buda 4 ex. el 24.04.73 i altres 4 el 28 (73).

Phalacrocorax aristotelis (Corb marí emplomallat). A Buda 3 ex. el 4.01.74 (69), (84).

Cygnus olor (Cigne mut). Només observats el 1963, a mitjan gener i la primera setmana de febrer (58 c).

Cygnus columbianus bewickii (Cigne petit). Mai no se n'han vistos més de 9 exemplars plegats. Dades de tres hiverns: feb. 1964 (99), gen. 1969 (4), (59) i nov. 1971-gen. 1973 (6), (52), (84).

Cygnus cygnus (Cigne cantaire). Dos exemplars capturats a Buda, abans del 1916 (14) i altres cinc el 1.02.64 a la mateixa localitat (99).

Anser brachyrhynchus (Oca de bec curt). Caçat un exemplar a l'Aufacada el 21.12.74: A. Citació molt interessant a causa de l'extrema raresa d'aquesta oca a l'estat espanyol.

- Branta bernicla* (Oca de collar). A l'Encanyissada un esbart de sis. Un fou mort i resta naturalitzat (J. MARTÍ, com. pers.).
- Branta leucopsis* (Oca de galta blanca). El 26.10.61 en fou mort a Buda un exemplar (45), i l'octubre del 63 en caigueren tres més al mateix indret (99).
- Aix galericulata* (Ànec mandarí). A l'Aufacada, el 16.02.69, hom en caçà tres mascles d'un esbart de 25-30 ex. (5).
- Anas discors* (Xarxet alabau). A (35) s'afirma que la notícia d'un mascle anellat al Canadà i caçat al delta de l'Ebre el 6.01.74, era la primera que es tenia d'aquesta espècie a l'estat espanyol. Aquesta informació és errònia, perquè anteriorment (56) teníem la notícia publicada d'un altre mascle caçat a Buda el 20.02.71. No cal remarcar l'extrem interès d'aquestes dues citacions, úniques al país.
- Somateria mollissima* (Èider). Citació interessantíssima la d'aquest ànec típicament nòrdic. A prop nostre només n'hiverna una petita quantitat a la Camarga (estat francès). El 19.03.76 se'n veieren 10 ex. a mar, davant del Canal Vell. Un mes després encara en quedaven com a mínim 2, també a mar, davant la Platjola. Els èiders hi varen romandre fins al 31.05.76, que s'observaren 2 femelles i un mascle a la desembocadura de l'Ebre i una femella, un mascle i un mascle jove a mar davant el Canal Vell (A. MARTÍNEZ, com. pers.). Cal remarcar que durant el mes de març també es veieren èiders a la costa, a l'aiguabarreig del Ter (Girona) (J. SARGATAL, com. pers.).
- Clangula hyemalis* (Ànec glacial). Un exemplar mascle a Buda pel des. 1922 (42) i devers el 1925, també a l'illa, 2 individus (14).
- Melanitta nigra* (Ànec negre). Comú a l'hivern a tot el litoral, majorment al mar enfront de la Platjola (69), (83), (84), M. Vegeu apartat 3.2.1.
- Melanitta fusca* (Ànec fosc). 6 ex. d'aquest rar ànec marí foren vistos al mar a prop de la Platjola el 27.01.74 (69), i cinc més el 8.12.75 (A. MARTÍNEZ com. pers.).
- Bucephala clangula* (Ànec d'ulls grocs). A l'hivern del 1956, dues femelles a l'Encanyissada (58 a). El 6.01.73, 4 al Fangar (84). A l'hivern 73-74 s'observà en tres localitats diferents un total de 7 ex. (7), (69).
- Mergus merganser* (Bec de serra gros). Al port del Fangar, el 9.12.73, 5 ex. (69). Divuit dies més tard, hom caçà un individu a l'Encanyissada (7).
- Mergus albellus* (Bec de serra petit). Ja en premsa el present treball, hem trobat una citació d'aquesta espècie per a l'illa de Buda, citació que no hem pogut comprovar (*Bol. Mus. Pedag. Cien. Nat.*, V, 1921).
- Oxyura leucocephala* (Ànec cap-blanc). L'extrema raresa del cap-blanc al Principat es reflecteix en l'única dada coneguda d'una femella caçada el 1935 (58 b). Una citació recent, del 29.12.74 (84) i revisada posteriorment, s'ha eliminat per error probable d'identificació dels observadors.
- Milvus milvus* (Milà reial). Dos exemplars migrant cap al N sobre l'Encanyissada el 14.04.76. Dos més l'endemà (84).
- Haliaeetus albicilla* (Aguila marina). Pel feb. del 1953 es caçà un mascle jove a l'Encanyissada (76).
- Gyps Fulvus* (Vultur). Trobades plomes i restes d'un vultur ferit que caigué al port dels Alfacs i que l'aigua portà a la vora ja mort, el gener de 1973 (84).
- Falco naumanni* (Xoriguer petit). 1 ex. conservat a la col·lecció de la casa de

- fusta de l'Encanyissada, capturat pels voltants de Sant Jaume d'Enveja, cap al 1972.
- Falco columbarius* (Esmerla). Entre final de des. 1966 i gener 1967, 1 o 2 exemplars (83).
- Falco subbuteo* (Falcó mostatxut). El 25.04.73, un individu volant en migració sobre Buda (73).
- Porzana porzana* (Polla pintada). A la Tancada, observat llarga estona un exemplar des del cotxe el 13.04.74 (84). R. NORMAN a (73) parla d'una possible polla pintada. A la col·lecció de la casa de fusta de l'Encanyissada n'hi ha una de naturalitzada, sense referències.
- Porzana parva* (Rascletó). Fotografiat per A. VINYOLES a l'Encanyissada el 16.04.76 (A. MARTÍNEZ com. pers.).
- Fulica cristata* (Fotja banyuda). Un exemplar a la col·lecció Borés de Buda, sense data. Sembla que en anys passats se'n caçava algun exemplar (16). A l'Encanyissada, l'11.04.74 hom la va sentir i tres dies després es veieren dues fotges banyudes (48). No és gaire fiable aquesta darrera dada, ja que el guarda de l'estany no n'ha vistes des de fa uns vint anys.
- Scolopax rusticola* (Becada). A l'àrea de la Cava, entre des. del 1975 i gener del 76 se'n caçaren 2 ex. (P. FRANCH, com. pers. via J. MUNTANER).
- Limosa lapponica* (Tètol cuabarrat). Molt comú a les zones més litorals del delta, principalment a la punta de la Banya i al Fangar, observat durant tot l'any, preferentment a la tardor (40), (69), M i (84). Vegeu apartat 3.2.2.
- Numenius tenuirostris* (Pòlit bec-fi). Un exemplar caçat a l'Encanyissada el 17.12.71: A. Espècie poc freqüent a la Península Ibèrica.
- Phalaropus lobatus* (Escuraflascons bec-fi). Sembla que aquest raríssim ocell té dins l'estat espanyol una certa tendència pel delta de l'Ebre. Totes les citacions són fetes a la punta de la Banya. El 9-11.07.72 una femella en plo-matge estiuenc (40 a). Aquest mateix any, el 28.12, 21 exemplars (10) i el 19.05.74 foren vistos tres escuraflascons més (84). En dues ocasions més foren guaitats possibles *P. lobatus*.
- Stercorarius skua* (Paràsit gros). Dades de dos animals solitaris. A Buda el 4.01.75 (84) i a la punta de la Banya el 16.04.76 (J. LUCIENTES *in litt.*).
- Larus canus* (Gavina cendrosa). Molt rara al Mediterrani, en tenim dues fitxes; el 5.02.63 es capturà una gavina anellada a Rússia: A i el 19.01.75 se n'observà una altra a Buda (84).
- Fratercula arctica* (Fraret). Vàrem trobar un cadàver de la subspècie *F. arctica britannica* a la platja de Buda el 22.03.73 i un crani el 3.07.75 a la del Fangar (84).
- Pterocles alchata* (Ganga). Al final de març de 1975, els germans MARTÍNEZ n'observaren un mascle als voltants de la Goleta i el tornaren a veure al mateix indret el 2.07 (84).
- Columba oenas* (Xixel·la). El 27.04.73, algunes d'aturades en conreus de Jesús i Maria i dos exemplars el 2.10.73 al Fangar: M.
- Columba palumbus* (Tudó). Dos exemplars solitaris el 22 i 29 d'abril de 1973, a Buda (73). Allí també en foren vistos uns 4 o 5 (84), i a Banya el 19.03.75 alguns en pas migratori (84).
- Asio otus* (Mussol banyut). A la tardor del 1976, un ex. caçat a Buda, posteriorment embalsamat (I. MARTÍNEZ, com. pers.).

- Apus melba* (Ballester). Entre el 27 i el 30.03.75, observat un estol en direcció cap al Montsià (84).
- Calandrella cinerea* (Terrarola vulgar). A Buda el 25.04.73, 4 exemplars a prop de *C. rufescens*. Altres foren observades també els dies 26 i 27 (73). A les Olles, el 8.04.74, 3 ind., mentre que el 14 al Canal Vell es localitzaren dos mascles i a Riomar altres dos (48). Sembla que és més comú del que semblava. Vegeu apartat 2.3.5.
- Hirundo rupestris* (Roquerol). El 3.01.64 un de tot sol (34). També present del 19-23.03.75 a la zona sud del delta i al Fangar (84), i a l'Encanyissada devers el 15.01.77 (84).
- Anthus campestris* (Trobat). Al Fangar, el 4.09.73 i 1 ex.: M. El 14-15.04.74 uns quants al Canal Vell (48) i el 13.04.76, 1 ex. a l'àrea de l'Encanyissada (84).
- Lanius collurio* (Escorxadador). El 6.05.76. Un mascle vist per I. MARTÍNEZ Urbanització Riomar.
- Troglodytes troglodytes* (Cargolet). Concentrat en pocs indrets, probablement deu ser més abundós del que reflecteixen les magres dades que tenim, totes de l'hivern, al final del des. 73 i del nov. 74 i a l'inici del gener 75 entre d'altres (84).
- Monticola solitarius* (Merla blava). El 4.12.73, a la zona del Fangar, una merla blava: M. Probablement devia venir dels camps veïns a la plana del delta, per tal com aquesta no és adient per a l'espècie.
- Turdus iliacus* (Tord ala-roig). Observat al delta entre el 28 des. 66 i el 3 gener 67 (83).
- Regulus regulus* (Reietó). El 22.04.73, un de vist a la vora de l'Ebre per l'equip de R. NORMAN (73).
- Regulus ignicapillus* (Bruel). El bruel és relativament comú a les escassíssimes i raquítiques pinedes del delta (37), (40), (83), (84).
- Emberiza calandra* (Cruixidell). Feia estrany la pobresa de notícies del cruixidell en aquesta contrada. La primera fou entre el 28.12.66 i el 3.01.67 (83). A l'Encanyissada, 1 ex. el 4.05.73 (73) i un altre el 18.04.76 (84). A la Tancada, dos mascles el 9.04.74 i l'11 a Riomar altres dos (48). En observar noves àrees, com ara l'Aufacada, el cruixidell es presenta com un ocell bastant comú (P. MESTRE, com. pers.)
- Plectrophenax nivalis* (Sit blanc). Cinc femelles a la vora del Canal Vell l'11.12.75 (I. MARTÍNEZ, com. pers.).

Amb aquests ocells i els presentats per S. MALUQUER (59 a) tenim ja enllestida la relació de l'avifauna del delta de l'Ebre.

Hem extret de l'annex 1 un resum de la situació de les espècies, simplificada i explicada en el present quatre:

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>	<i>Total</i>
Esp. excepcionals	17 (9)	50	39	—	72
Esp. no excep.	84 (82)	86	137	22	183
Total d'espècies	101 (91)	136	176	22	255

Nota: Els números entre parèntesis són les espècies nidificants, incloses ja entre les estivals.

Abans de comentar el quadre, cal una sèrie de precisions sobre la manera com s'han obtingut les xifres.

En primer lloc, semblantment a l'annex 2, considerem ací el mot *hivernal* restrictivament com a «aspecte» ecològic (65).

La columna estival comprèn tot l'aspecte estival i una part de l'hivernal. El pas s'estén entre els aspectes serotinal, autumnal, pre-vernal i parcialment també el vernal.

Els aspectes vernal i autumnal són conflictius, ja que les espècies es dissimulen; en el primer cas les de pas amb les pròpiament estivals, i en segon cas les de pas amb les hivernals. A més a més, en certes aus se'n desconeix el *status* exacte, i tot plegat fa que les xifres que donem siguin només orientatives.

Cal remarcar que dins les espècies estivals n'hi ha algunes que no crien, la majoria dels casos són joves que el primer any de vida no nien i van erràtiques, com és ara el cas del pigre gris. Hem comptat com a «nidificants» les espècies descrites a l'annex 1 amb «N?», és a dir, que tenen grans probabilitats de ser-ho. Si sumem horitzontalment, la xifra que ens dona és més elevada que el total, per tal com certs ocells són alhora en dos o tres apartats.

Examinant el quadre, veiem com el nombre d'espècies de presència poc regular o molt és aproximadament igual a l'hivern que a la primavera (les èpoques més estables), gaudint qualitativament dels dos terços de les aus freqüents. Com era d'esperar, l'època de pas és quan hi ha la quantitat més gran d'aus, fins a representar-ne el 69 % del total, mentre que les sedentaris són minoria: 8,6 %.

A títol d'informació presentem unes quantes dades del delta del Danubi (Romania). No hi afegim les del delta del Roina (Provença) perquè encara no hi ha cap treball de síntesi. No volem fer comparacions amb el nostre delta, perquè són molt diferents. En canvi donarem una idea del que representen les xifres que hem aportat.

Un recent treball sobre l'avifauna estival del delta del Danubi (79) (vuit vegades més gran que el de l'Ebre) fa un total de 274 espècies entre regulars i accidentals, de les quals les nidificants són el 64 %. A l'Ebre és quasi la meitat, el 36 %.

Una altra anàlisi interessant és de veure quina representativitat hi tenen les aus excepcionals:

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Total</i>
Esp. excepcionals	16,7 %	36,8 %	22,2 %	28,2%

Es sorprenent que, tot i que una quantitat global d'ocells és més elevada en el pas que a l'hivern, el nombre d'espècies excepcionals sigui més gran a l'hivern (retornem al quadre anterior) i que aquestes rareses representin més d'un terç de l'avifauna hivernal i sigui un 15 % més elevat que durant el pas (quadre adjunt). Això indica que l'hivern és un període particularment interessant en aquesta contrada per a trobar-hi espècies rares. Queda palès també el baix percentatge de rareses a l'estació bona.

Si examinem els nidificans, el 90 % ho fan regularment. Al delta del Danubi són un 83 %, calculat sobre dades de (79). Referent al total, les aus excepcionals són 72 i formen quasi una tercera part del total, la qual cosa ja indica que el delta de l'Ebre és una contrada bona per a ocells de visita accidental, car moltes de les 69 aus raras ací, ho són també a l'estat espanyol.

Finalment, una dada d'interès és la fracció que representa a Europa l'ornitofauna d'aquest aiguabarreig. Si n'eliminem les excepcionals, resten 183 menes d'ocells que ocupen el delta. A Europa és consideren unes 408 espècies (100), és a dir, que prop d'un 45 % de les aus europees visiten el delta de l'Ebre en alguna època de l'any. El delta del Danubi acull el 67,15 % de l'avifauna europea. Aquestes xifres, encara que indicatives, ajuden a copsar la gran riquesa qualitativa del nostre delta, que malgrat la petitesa fa un paper important dins la ruta de les migracions europees.

Un cop revisada qualitativament l'avifauna, caldrà conèixer-la també quantitativament. Des d'aquest punt de vista, el delta de l'Ebre ha estat poc treballat. La majoria de visites ornitològiques foren esparses i sense cap pla de treball prèviament establert. A causa del caire *amateur* d'aquesta activitat, hi ha hagut una distribució espacial i temporal d'aquestes visites molt desigual. El quatre 1 reflecteix perfectament la irregularitat dels censos de les principals aus colonials.

Malgrat això, aquests són avui com avui els treballs quantitius més antics i continuats que comprenen els ardèids, làrids i estèrnids. La concentració, l'interès i l'accés relativament fàcil, en desvetllaren el desenvolupament a la dècada dels seixanta (57), (59 a), (64), (58), (96). Ben sovint, però, sorgien com a subproductes de l'activitat d'anellament; val a dir, doncs, que amb defectes de recerca, per tal com algunes colònies petites o de difícil accés no eren visitades i això comportava censos parcials que no donaven una idea del total deltaic. Semblantment passa amb alguns limícoles colonials (59 a), (68), (99).

L'hivern fou un xic diferent, ja que l'obligatorietat dels censos internacionals d'aus aquàtiques feren comptabilitzar globalment per tots els aiguamolls els efectius d'un gran nombre d'espècies. Això permet de copsar poc o molt l'evolució de la zona (vegeu l'apartat 3).

Dins aquesta anàlisi quantitativa manca un gran grup d'ocells: l'O. *Passeriformes*, del qual no s'ha fet cap treball de densitats, i, en conseqüència, n'ignorem el grau de participació en el total de l'avifauna.

La transformació progressiva dels erms en conreus (85) va canviant l'estructura ornítica a benefici dels ocells petits, i dissortadament no tenim dades quantitatives per a mesurar-ho.

1.4 El pas migratori

Ja TICEHURST i WHISTLER el 1930 (89) notaren l'interès de l'indret per al corrent migratori. Altres autors posteriors ho han comprovat, principalment a l'època primaveral-estival, que s'han fet unes quantes campanyes d'anellament. Hem de destacar les de la Soc. Esp. d'Ornit. (18), de J. BLONDEL (25), (26), de R.A.F.O.S., dirigides per R. NORMAN (71), (72), (73), d'A. RO i B. DEHEEGUER (59 a), de PAYNE (49 a), de P. J. BELMAN per l'agost i setembre de 1974,

amb 2.000 ocells (F. PURROY *in litt.*), el grup Aragón per l'abril de 1976 i el grup Merops, del Museu de Zoologia de Barcelona, amb diferents campanyes el 75 i 76. També M. E. GRIFFITHS i J. N. HOLLYER (48) estudiaren la migració, però sense anellar.

Malgrat tot, les campanyes d'anellament són esparses i això fa difícil l'anàlisi del pas migratori. Unes primeres dades foren donades a (12) i una breu introducció a (25). Però encara és hora de fer un estudi profund i regular de l'amplitud de la migració avifaunística en aquesta contrada. Ens limitarem ací, doncs, a assenyalar-ho.

Copiem de BLONDEL a (25) aquesta introducció feta quan comparà les primeres arribades en pas pel delta amb les de la Camarga (Provença).

Conclou, d'acord amb MOREAU, que «hi ha segregació de les bandes migratòries en funció de les àrees de procedència, dins l'esquema general (a l'Europa occidental) de vols amb direccions NE-SW, o a l'inrevés. Les poblacions de passeriformes migrants per l'Ebre i la Camarga serien les mateixes i han de pertànyer a l'estoc que nia a Àustria, Hongria, Txecoslovàquia, Polònia, la Rússia Blanca, els Països del Bàltic i probablement també Finlàndia».

Quasi tots els autors que han treballat al delta de l'Ebre destaquen la posició geogràfica fonamental per a la migració litoral. Hi ha, però, un altre punt que caldria investigar, i és el paper que representa el delta dins la migració canalitzada per la vall de l'Ebre. És probable que els moviments canalitzats per l'Ebre siguin més intensos que no pensem.

2. AVIFAUNA PRIMAVERAL-ESTIVAL

2.1 Introducció

Les espècies indígenes han estat de sempre motiu d'interès i d'estudi primordial dins l'ornitologia. No és estrany, doncs, que l'ornitofauna de la bona estació sigui ben coneguda. La majoria de visites s'han fet aquest període i han estat acuradament revisades fins al 1971 per S. MALUQUER (59 a). Aquest és ara el treball més complet que existeix sobre l'època consignada. Les publicacions posteriors amb dades de l'època primavera-estival són (5), (7), (31), (36), (37), (39), (40), (40 a), (41), (47), (48), (49), (60), (66), (67), (68), (70) i (80).

El ritme ornitològic de l'estació és variable. Pel març i abril els estols migratoris van passant, fins que arriba el maig. A mitjan març comença la nidificació amb els gavians argentats (*Larus argentatus*), els ànecs i les fotges. Seguiran els corriols (*Charadrius alexandrinus*), becs-d'alena (*Recurvirostra avosetta*) i dragons (*Ardea purpurea*), que començaran a pondre la segona quinzena de l'abril. A mitjan maig, principis del juny la nidificació ateny el màxim de volum per a la majoria d'ocells. Quan pica la calor, al començament del juliol, les boscarles fan el niu, mentre que alguns moixons fan una segona posta i els xatracs i alguns limícoles s'afanyen a enllestir la nia. A mitjan juliol començament de l'agost, les *Najas marina* i d'altres macròfits aquàtics han format un tapís vegetal on els fumarells (darrers ocells niadors) faran els nius. Per l'agost hi ha la dispersió postnupcial i moltes aus s'agrupen ja per a la migració. Aquest

moment Buda, i sobretot la punta de la Banya, actuen com a collectors d'aus aquàtiques. És aquest moment i durant el setembre quan hi trobarem les concentracions més grans d'animals. El setembre, octubre i mitjan novembre són èpoques de pas per excel·lència i un dels moments més bons per a visitar el delta, tant per la quantitat com per la qualitat d'aus i la possibilitat de trobar-hi rareses ornitològiques. Una vegada vist el ritme de l'estació càlida, explicarem els grans grups ornitològics estivals i les darreres descobertes.

2.2 Darreres novetats

Ja hem parlat a 2.1 del treball (59 a), el qual revisa una per una les citacions de totes les espècies de primavera-estiu. Aquesta publicació és fonamental per a conèixer l'avifauna primaveral. Així, doncs, en aquest apartat incloem només les notícies d'interès sorgides posteriorment al 1971, any de la publicació de (59 a).

De totes aquestes triarem, sens dubte, la descoberta de la nia de sis noves espècies al delta.

La primera de totes, la mallarenga de bigotis (*Panurus biarmicus*), el niu de la qual fou trobat per primer cop el 10.06.72 a l'Aufacada (62). Aquest mateix any en foren observades per primer cop a l'Encanyissada 3 parelles i un niu (R. MARTÍ, com. pers.). Té interès perquè, malgrat la seva freqüència a la Península Ibèrica en aiguamolls com els de Roses, las Tablas de Daimiel o el pantà del Fondo, ací en tenim molt poques dades.

De la segona espècie, l'ànec blanc (*Tadorna tadorna*), en fou descobert un poll mort el 9.07.72 a la punta de la Banya (31), (40); posteriorment tinguérem notícia del nombre de polls de la llocada: sis. És el primer cop que s'ha comprovat i documentat la nia de l'ànec blanc a l'estat espanyol (se'n presumia l'existència a les Marismas del Guadalquivir).

P. MESTRE, cercant l'expansió de l'àrea de nidificació de l'estornell vulgar (*Sturnus vulgaris*), en descobrí el 20.05.73 quatre parelles en unes runes de l'illa de Sant Antoni o la Illeta. L'any següent, al mateix indret i durant les mateixes dades, uns 15 ex., alguns d'ells novells, i aquest dia, 15 de maig, en descobrí de novells en un nou nucli de cria, situat entre l'Aufacada i la Platjola (67). Segons aquest autor, sembla que el delta de l'Ebre és la localitat de nia més meridional de la Península Ibèrica i colonitzada recentment, ja que l'any 1960 aquest estornell restava a l'època de zel a la Catalunya humida.

La quarta espècie és el martinet ros (*Ardeola ralloides*). Les dades anteriors de l'època estival el consideren de «presentació escassa i esporàdica en aquesta contrada» (59 a). L'any 1972 transmetérem la notícia de la descoberta de 20 nius que possiblement pertanyien al martinet ros a l'illa de Buda. L'any 1973, L. PECHUAN i S. MALUQUER ho confirmen de ferm amb la troballa de dos nius amb ous, els novells dels quals van pujar perfectament (36). Sembla que aquesta colonització ha estat esporàdica, per tal com en 1974 i 1975 no se n'han observats exemplars a la bona estació, en canvi sí alguns a la primavera del 1976.

La cinquena espècie és força interessant. Es tracta del martinet de nit o doral (*Nycticorax nycticorax*). N'existien indicis de nia al Canal Vell (47), (64) (A. MARTÍNEZ, com. pers.), l'Encanyissada, una parella a l'estiu del 1970: J. MAR-

tí, com. pers., Buda ; A. MARTÍNEZ, com. pers., les Olles, vistos joves el 15.07.75 per MARTÍNEZ i amb menys possibilitats a la petita illa d'en Sepinya. Finalment, enguany mateix, al final de l'agost, el guarda de l'Encanyissada, J. MARTÍ, en troba un niu prop de la colònia d'agrons, però malauradament abandonen l'indret. Vam poder-ne examinar dos ous. La data de la posta (darrera quinzena de l'agost) confirma el detall de S. MALUQUER, que a (64) diu: «En versió de guardes i barquers, aquesta espècie nia alguns anys a Canal Vell, però no en primavera sinó al fort de l'estiu».

La darrera notícia és la més interessant, i alhora és inèdita ; parlem de la gavina capblanca (*Larus genei*). Fins avui l'única observació d'aquesta gavina al delta fou l'agost del 1958 per DORKA (33), i encara la citació era dubtosa. La sorpresa ha vingut quan A. SARRÓ i l'autor d'aquestes línies visitaren la punta de la Banya el 30.05.75. Van trobar-hi dotze adults volant, i en una colònia de *Gelochelidon nilotica*, un niu amb un ou. Hi tornaren el 29 de juny M. CHINCHILLA, J. MUNTANER i l'autor, i ja n'eren sis els nius, tots amb ous. Finalment, el 19-20.07 el grup d'anellament Merops, del Museu de Zoologia, anellà 5 polls i comptabilitzà 12 parelles.

L'associació de nius amb *G. nilotica* és interessant perquè també és a les Marismas del Guadalquivir (17), Fuentepiedra (86) i a la colònia del Banc d'Arguín (Mauritània) (17). Al delta de l'Ebre nia plegada amb el nucli més dens de *G. nilotica* i veïna propera de la colònia de *Sterna sandvicensis*, i hi ha també als voltants un parell de nius de *Sterna hirundo*.

La gavina capblanc té colònies molt variables en grandària i separades per grans distàncies. A Europa només se'n coneixen quatre. La més important de totes és a la reserva russa d'Orlov, a la vora del mar Negre, i oscilla entre 10-15 mil parelles [SEMENOV i SABINEVSKII a (17)]. La més propera de nosaltres és a la Camarga (Provença) i hi és esporàdica, ja que des del 1950, any del descobriment de la nia a la Camarga per LOMOND, mai no se n'han reportat més de dues parelles. Malgrat això, el 1973 foren 12 les parelles nidificants, que pujaren 11 novells (32). A les Marismas del Guadalquivir, l'any 1960 se'n calculava la població en un màxim de sis parelles, resta del mig centenar que hi criaven fa 50 anys: J. A. VALVERDE, 1960. Finalment, l'altra colònia a l'estat espanyol, a Fuentepiedra, tenia tres nius el 1964 (82) i onze el 1967 (86). Veiem, doncs, com es reparteix la seva empobrida població a l'Europa occidental i el perquè de l'interès de la nova colònia deltaica. Interès incrementat per l'accelerat dessecament de Fuentepiedra i els perills que planen sobre el futur de les Marismas. El 1976 no hi hem trobat nius, en canvi sí tres polls morts. Ignorem el que ha passat, però esperem que la implantació de la colònia hi sigui definitiva i estable.

Les altres troballes són ja de menor interès, com ara la comprovació de la cria de l'alosa (*Alauda arvensis*), del rasclat (*Rallus aquaticus*) i del còlit gris (*Oenanthe oenanthe*).

Al final de maig del 1975, el guarda de l'Encanyissada trobava tres nius de rasclats que per desgràcia no reeixiren a causa de les pluges (J. R. PONS, com. pers.). Nosaltres, el 28.06.75, a l'Aufacada ensopegàrem cinc nius de reposició d'alosa i el 12.04.75 a la platja de l'Aluet observàrem un còlit gris amb becada.

Més interessants són els interrogants que encara avui resten per resoldre. Parlem de la comprovació de la cria del berrat pescaire (*Ardea cinerea*) i dels

esplugabous (*Bubulcus ibis*). Referent al berrat, la presència d'exemplars a la primavera i a l'estiu al Canal Vell que reporta (64) es complementa amb les notícies d'un guarda que afirma que criaven sobre tamarius que posteriorment van ser cremats (A. MARTÍNEZ, com. pers.). A l'estiu passat aquest comunicant n'observà un mínim de 7 ex., alguns dels quals joves, pescant i volant sobre les Olles el 13.06.76.

HAFNER a (46) suggereix una eventual extensió cap al nord de l'àrea de distribució de l'esplugabous, ja que sembla que la Camarga ha estat colonitzada per exemplars procedents de les colònies espanyoles, i dona una dada de C. KÖNIG, 50 ex. el set. 71 per al delta de l'Ebre. Existeixen, però, observacions en plena època de nia, durant la primavera del 1976; alguns a l'inici del juny, a Buda uns pocs el 10.06, un a l'Aufacada el 20.06 i sis a l'Aufacada el 1.07. És bastant probable que hagi criat enguany o ho faci en els propers anys.

2.3 Principals pobladors

Per a arrodonir la idea ornitològica de la bona estació ens cal fer una repassada als principals nidificants, ja que els apartats anteriors no donen una visió general del delta en aquesta època.

Una primera visió és a l'annex 1 i 2. Els nidificants hi són agrupats *grasso modo* per afinitats taxonòmiques. Explicarem les aus més freqüents per situar el neòfit en les comunitats ornítiques més importants d'aquest indret. També comentarem, però, alguna espècie rara d'interès. Finalment, cal puntualitzar que la sola presència d'un ocell a l'època de zel no implica nia, per tal com existeixen bastants estiuejants immadurs que no es reproduïxen.

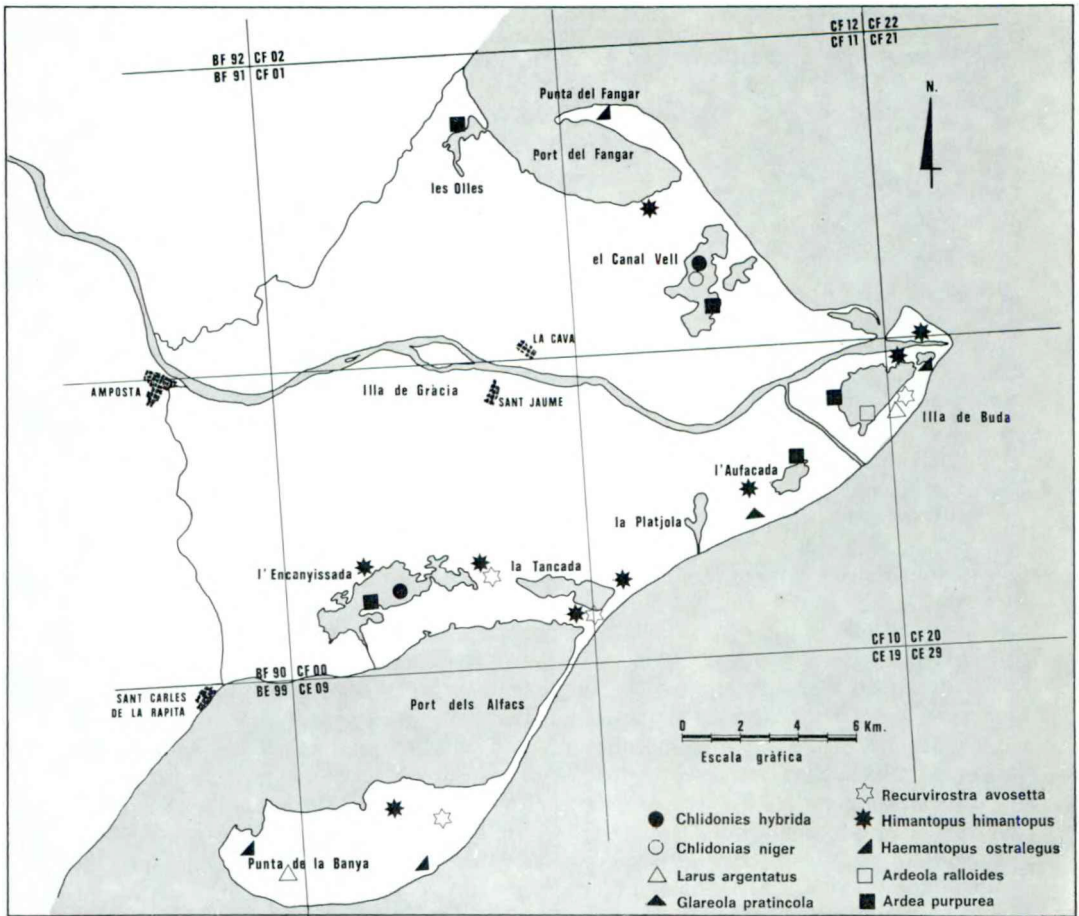
2.3.1 ARDÈIDS

El grup dels ardèids és important, ja que inclou grans ocells com ara l'agró o dragó (*Ardea purpurea*) i el bitó o toro (*Botaurus stellaris*). Quant als agrons, el delta de l'Ebre era un dels principals nuclis de nidificació espanyols amb unes quantes colònies, la més important la de l'illa de Buda (59 a), mapa 2. La decreixença del nombre de parelles fou espectacular. En sis anys s'eliminà el 95 % de la població nidificant, calculada en 1.100 parelles l'any 1967 (82) (vegeu quadre 1). Es desconeix el motiu de la catàstrofe, però sembla que la contaminació de les aigües i principalment les ruixades aèries d'insecticida sobre les colònies de nia hi són directament implicades. Un altre factor interessant que caldria estudiar és la dependència a l'hora de fer el niu dels canyissars més alts: *Pharaonites australis ssp. ruscinonensis*, que segons les informacions dels guardes minven en extensió. Actualment en podem calcular la població de tot el delta en unes 150 parelles.

Un altre ardèid de nidificació colonial molt localitzada és el martinet ros (*Ardeola ralloides*), ja esmentat a 2.2 i al mapa 2. El martinet menut, fatxenda o caquetó (*Ixobrychus minutus*) hi és relativament comú però difícil de veure. Segons el guarda de l'Encanyissada, és una de les primeres víctimes de les fumigacions aèries. El seu parent pròxim, el bitó, molt escàs, encara avui nia

Quadre 1. Nombre de parelles nidificants dels principals ocells colonials, de 1961 a 1976 (extret i modificat de (39); dades de (36), (37), (57), (59 a), (64), (64 a), (68), (81), (84), (99) i P. MESTRE *in litt.*). El signe + és cens deficient, per falta de prospecció d'alguna de les colònies o per recompte insuficient de la colònia(es); l'absència de dades indica manca de prospecció, i les dades emmarcades corresponen a les mitjanes calculades per a períodes amb censos parcials.

	1961	1962	1963	1964	1965	1967	1968	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
<i>Ardeola ralloides</i>										20	2			
<i>Ardea purpurea</i>			1.000			1.100				70+	60			150+
<i>Larus argentatus</i>			500-600								43	40	26	30+
<i>Larus ridibundus</i>	18	12	12	10	15-20	12	6+	2			1	3	7	16
<i>Larus genei</i>													12	+
<i>Chlidonias hybrida</i>	200+									500+	103+			600+
<i>Chlidonias niger</i>	6													
<i>Gelochelidon nilotica</i>	9+		50+	70+	100+					16+	15+		25+	50+
<i>Sterna sandvicensis</i>	5								4+	10	37	36	45	93
<i>Sterna hirundo</i>			650-700						60+	70+	900		800+	1.100-
														1.500
<i>Sterna albifrons</i>			600-650						10+		120			325+
<i>Himantopus himantopus</i>			100-200								70+	28+	56+	50+
<i>Recurvirostra avosetta</i>			12+		4+			11+	10+		93+		130+	150+
<i>Glareola pratincola</i>		7+			2	1					14		20	20-30



Mapa 2. Localització de colònies de nidificants.

a l'Aufacada, Buda i potser al Canal Vell. El bitó hauria de ser protegit, per tal com és un ocell força interessant i cada cop més rar.

La importància del delta de l'Ebre com a indret de nia per als ardèids ha minvat molt els darrers anys. Pensem que l'extermini pràcticament total del bosc de ribera ha determinat la impossibilitat de niar-hi, o quasi, de certes espècies, com són ara el martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*) o el bernat pescaire (*Ardea cinerea*), que molt probablement ho feien abans.

Recordem finalment els comentaris fets a 2.2 referents a *Ardea cinerea* i *Bubulcus ibis*, com també que el martinet blanc (*Egretta garzetta*) és un estiejant relativament freqüent, del qual no hi ha cap mena d'indicis de nia.

2.3.2 ÀNECS I SIMILARS

Dins aquest apartat hi ha els ànecs, fotges i altres ràllids, com són la polla d'aigua i la polla blava.

El delta de l'Ebre no és cap indret gaire important per a la cria d'ànecs. Una primera idea d'això ens la donarà la comparació entre els censos d'hivern (dades de J. MUNTANER) i de primavera (dades d'A. MARTÍNEZ) d'enguany. El mes de març encara hi resten migrants, però el nucli fort és fora i algunes parelles fan el niu; l'any passat, el 9 d'abril ja es trobà una llocada de coll-verds a l'Encanyissada (J. MARTÍ, com. pers.).

	2-5.01.76	19-21.03.76
Ànecs	36.400	6.800
Fotges	5.800	5.300
Total	42.200	12.100

Cal pensar que a la primavera l'error d'estimació del nombre d'exemplars és molt més elevat que a l'hivern, car els animals es fragmenten en parelles. Malgrat tot, es nota una aclaparadora diferència hivern-primavera.

Els principals nidificants són l'ànec coll-verd (*Anas platyrhynchos*), l'ànec bec-vermell (*Netta rufina*), la fotja (*Fulica atra*) i la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*). D'una manera local ho fan el griset (*Anas strepera*), el cap-roig (*Aythya ferina*) i el rascló (*Rallus aquaticus*). Esporàdicament hi nia el cullerot (*Anas clypeata*) (59 a) i l'ànec blanc (*Tadorna tadorna*) (vegeu 2.2). Un problema d'identificació presenten els rasclots (*Porzana sp.*), els quals probablement hi crien, però les observacions són escassíssimes.

És difícil d'avaluar el nombre real de parelles niadores dels ànecs, ja que no se n'ha fet mai un cens a fons i amb metodologia apropiada, a la primavera. Una aproximació fou feta pel grup Delta d'ornitologia, els intervals 19-21 març 1976 i 12-15 abril 1976.

Els indrets de nia més importants són l'àrea de l'Encanyissada, l'illa de Buda-Aufacada i el Canal Vell. La Tancada té interès, car manté una petita població en augment de l'ànec griset. Aquest ànec va començar a criar al delta recentment (59 a) a l'Encanyissada (15-20 parelles enguany) i també a Buda. A. MARTÍNEZ en calcula aproximadament un total de 300 parelles a tot el delta, la majoria a Buda (com. pers.).

L'ànec bec-vermell (*Netta rufina*) té importància perquè la quasi totalitat de reproductors de l'Europa occidental són a l'estat espanyol (87). Aquest mateix treball dona al nostre delta la mateixa importància en nombre de reproductors que l'albufera de València i la Camarga (Provença): entre 2 i 4 centes parelles. Ignorem l'origen d'aquestes dades, però cal remarcar el risc de donar una xifra car, com hem dit abans, no s'ha fet encara un cens dels ànecs reproductors. Una aproximació pot donar-la el cens del Grup Delta, que comptà 2.300 ànecs bec-vermells havent investigat poc Buda i la Gola Nord. Si donem a Buda la categoria mateixa que l'Encanyissada, tindríem un total de més de 1.500 parelles per a tot el delta.

Els indrets de nia d'aquest ànec són principalment l'Encanyissada, el Calaix Gran i la Gola Nord de Buda, i el Canal Vell.

Al delta aquest ànec és indicador d'aigües dolces o de baixa salinitat, ja que ben poc sovint l'hem vist a indrets salats.

Referent a la fotja, ocupa tots els tolls d'aigua, i la població nidificant es deu apropar *grosso modo* a més de 3 mil parelles.

Més difícil es fa el càlcul dels coll-verds, ja que es fraccionen en minúsculs grups que crien arreu: salicornars, canyissars, jonqueres, arrossars.

Bons d'observar a la bona estació, a la tardor són als arrossars fronterers als canyissars. Al vespre són una infinitat les polles d'aigua, pollets i rasclons que s'amaguen als canyissars i van a menjar als arrossars axarrobats (inundats).

2.3.3 LIMÍCOLES (O. *Charadriiformes*)

Quan arriba l'abril, la major part dels limícoles hivernants han fet cap a l'Europa Central i Nòrdica, mentre que els nidificants estivals van arribant ací. El delta no és una contrada de nia majoritària dels limícoles, però gaudeix de la presència de la garsa de mar, bec d'alena, cames llargues, gamba roja, perdiu de mar i dels corriols, principalment.

La garsa de mar (*Haematopus ostralegus*), representada per unes 13 parelles nidificants (68), ocupa les dues puntes sorrenques de l'extrem del delta i la punta del Fangar al N. i la de la Banya al S. Cal notar que la nia de la garsa de mar és un fet notable a la regió mediterrània i quasi únic a la Península Ibèrica.

La nidificació del bec d'alena (*Recurvirostra avosetta*), anomenat localment cabreta, és també notable, ja que és un dels escassos enclavaments de nia que hi ha a l'estat espanyol. Dins aquest context cal remarcar una població de cria calculada en 1975 i 1976 entre 150 i 200 parelles. És probable que hagi augmentat (vegeu quadre 1). Molt localitzada, l'indret més important és la punta de la Banya.

Interessant és la colònia de perdiu de mar (*Glareola pratincola*), composta d'uniques vint parelles (quadre 1). Espècie mediterrània amb reduïdes colònies a la Península Ibèrica. És ben típica als erms costaners entre l'illa de Buda i la Tancada.

Els cames llargues (*Himantopus himantopus*), dit localment flaret, cames roges o fraret, és una altra espècie mediterrània de nia comuna arreu del delta. Les terres poc inundades, com ara els salicornars, són apreciades pel cames llargues, que té tres nuclis principals de cria: Buda, la Tancada i l'Encanyissada. Darrerament ha sofert una decreixença important (vegeu quadre 1), de la qual desconeixem el motiu, tot i que sospitem que les nefastes fumigacions aèries poden ser el rovell d'ou del problema.

La resta de limícoles no té res d'especial, llevat de la cria excepcional i per primer i únic cop a la Península Ibèrica del tètol cua-negra, daguet o bequerut (*Limosa limosa*) a Buda el 1961 (64).

La gamba roja o espia (*Tringa totanus*) fa cria molt local i en petit nombre, típicament als salicornars: Buda, la Tancada, la Banya, mentre que el corriol cama-negra (*Charadrius alexandrinus*) ocupa els lluents i les àrees sorrenques costaneres on és quasi l'únic limícola estival. Recordem finalment que hi ha també alguns caràdrids, com el pigre (*Pluvialis squatarola*), que hi poden romandre durant tota la bona estació i no criar, ja que acostumen a ser joves erràtics.

2.3.4 GAVINES I XATRACS

Ara entrem en un grup força interessant. Si ens demanaven de sintetitzar quina és l'aportació més important que fa el delta a l'ornitofauna de nia peninsular, ho concretaríem en els làrids i estèrnids, ja que tant per la quantitat com, sobretot, per la varietat, és l'indret de l'estat espanyol més important per a aquests ocells. Pensem que hi nien 3 espècies de gavines i 7 de la família *Sternidae*.

Una visió general de la importància quantitativa d'aquest grup la tenim al quadre 1, i la repartició dels indrets de nia és al mapa 2.

Els làrids i estèrnids formen un grup força homogeni i relativament autònom, depenent del medi marí més que del delta pròpiament dit.

Tanmateix, els dos fumarells o fumadells (*Chlidonias hybrida* i *Ch. niger*), la gavina (*Larus ridibundus*) i el curroc (*Gelochelidon nilotica*) són bastant continentals.

Cal fer-hi, però, una sèrie de puntualitzacions. El curroc visita els conreus que no són d'arròs, on enxampa sargantanes, insectes grans i d'altres invertebrats, però pesca també a mar. A la banda contrària tenim el xatrac o xarret (*Sterna hirundo*), el qual es troba tant a mar com a les basses i arrossars. Precisament, una de les recuperacions d'aquesta espècie fou un exemplar jove anellat a Alemanya i mort per la rella d'un tractor que llaurava l'arrossar. Se'n detecta també la visita als arrossars i aigües continentals gràcies a les carpes que duen als pollets. També el xatrac menut (*Sterna albifrons*) pesca a les basses, sobretot després de la cria a l'agost i principis de setembre, quan encara no es pesca i les aigües van plenes de peix engreixat durant la bona estació.

Podríem dir que, llevat dels fumarells, la resta de gavines i xatrac fan niu i viuen als salicornars i les platjes. El quadre adjunt resumeix la situació actual de les colònies i completa el mapa 2. Dóna la localització dels nius.

<i>Espècie</i>	<i>Salicornar</i>	<i>Platja</i>	<i>Veget. Flotant</i>
Gavià argentat (<i>Larus argentatus</i>)		BA, BU	
Gavina (<i>Larus ridibundus</i>)	BA, (BU)		
Gavina capblanca (<i>Larus genei</i>)	BA		
Fumarell (<i>Chlidonias niger</i>)			CV?
Fumarell carablanca (<i>Chlidonias hybrida</i>)			EN, CV
Curroc (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	BA, (BU)	FA	
Xatrac bec-llarg (<i>Sterna sandvicensis</i>)	BA, (BU)		
Xatrac rosat (<i>Sterna dougallii</i>)	(BU)		
Xatrac (<i>Sterna hirundo</i>)	BA, BU	BA, FA	
Xatrac menut (<i>Sterna albifrons</i>)	BA, (TA)	BA, BU, FA	

Signes convencionals:

Cursiva = Colònia més important

() = Colònia desapareguda

? = Desconeixement actual de la situació de la colònia

BA = Punta de la Banya

BU = Illa de Buda

CU = Basses del Canal Vell

EN = Bassa de l'Encanyissada

FA = Punta del Fangar

TA = Bassa de la Tancada

Aquest grup ha estat molt afectat per les ruixades aèries d'insecticida. Poc o molt, tots els làrids i estèrnids han sofert les conseqüències d'aquest emmetzinament, palès principalment entre els joves de *Larus ridibundus*, espècie oportunista per excel·lència, i entre els fumarells. Precisament per menjar als arrossars i niar a les basses, aquests darrers han sofert un dur atac, manifestat per l'estudi del Dr. NADAL. L'any 1972 moriren més del 60 % entre reproductors i polls de *Chlidonias hybrida* a una de les colònies de l'Encanyissada (70). El pesticida és el Fenthion emprat per a matar el cuc de l'arròs (*Chilo suppressalis*), però les ruixades de les basses quan sobrava insecticida o teòricament «per matar els mosquits» eren quelcom freqüent i greument perniciosos. Pensem que fins i tot el grup de les gavines, amb expansió arreu del món, ací és en decreixença o en precària situació, com fa veure el quadre 1. Malgrat que crien a les àrees litorals sense arrossars, en són afectades. El descens vertiginós de la colònia, deien, més gran d'Europa de xatrac menut pot haver estat molt bé obra dels insecticides al final de la dècada dels seixanta, començament dels setanta, ja que els arrossars del Fangar són a uns dos-cents metres de la colònia i molt probablement el vent hi portà el verí.

Els símptomes són sempre els mateixos: gran debilitament de l'animal i diarrea groguenca, que maten l'ocell per desnutrició.

La distribució faunística en relació amb la Península Ibèrica porta a conclusions interessants. El xatrac rosat (*Sterna dougallii*) dins l'estat espanyol només és citat niant esporàdicament al delta, en concret a l'illa de Buda (64). El seu pròxim parent *S. sandvicensis* té aquí l'única colònia. L'any 1961 crià esporàdicament a Buda (64) i fins el 1971 no tornà a reaparèixer, aquest cop a la Banya, amb major nombre, a causa potser de l'augment que des del 1967 ha tingut la població de la Camarga (28). Avui la colònia nostra creix.

El tercer xatrac, *S. hirundo*, que hi ha arreu del delta, només nidifica a l'albufera de València, en nombre raduïdíssim (78). L'any 1974 únicament hi bastiren set nius, que malauradament foren destruïts (L. PECHUAN, com. pers.), mentre que al delta gaudeix d'una població avaluada aproximativament entre 1.000 i 1.500 parelles.

La gavina (*Larus ridibundus*) colonitzà per primer cop l'estat espanyol niant a l'illa de Buda l'any 1960 (57). Desaparegué de l'illa l'any 1970, data del descobriment d'una nova colònia a la Banya (84). Aquesta gavina ha colonitzat darrerament altres aiguabarreigs, com ara l'albufera de València, Fuentepiedra, llacuna Salada de Chiprana, Estanys de la Mancha, etc. Malgrat els quinze anys de colonització al delta, no hi ha incrementat la població nidificant i això sorprèn comparat amb l'increment espectacular de l'espècie arreu.

Destaquem, també, el molt comú gavià argentat o gavilà en terminologia local (*Larus argentatus*), que ací nia a la sorra, mentre que la resta de colònies a l'estat espanyol o quasi ho fan a la roca.

El gran interès de la gavina capblanca (*L. genei*) ja ha estat explicat a 2.2.

Com hem pogut constatar, aquest grup es caracteritza per un formidable conjunt de rareses ornitològiques que fan del delta de l'Ebre, i en concret la punta de la Banya, una peça única i insubstituïble dins la Península Ibèrica.

2.3.5 PASSERIFORMES

Dins l'avifauna estival, els petits ocells passeriformes juguen un paper fonamental. Ocupen les franges de vegetació autòctona que resten entre els conreus, i molts d'ells hi són lligats; la seva densitat de població oscil·la a mesura que ho fan aquelles. Això és palès en els alàudids. Quan varen transformar l'Embut (aiguabarreig que pertany al sistema de l'Encanyissada) en conreu de secà, les aloses i cogullades varen tenir una població gran. Enguany, per mor del fracàs econòmic del dessecament, s'hi ha tornat a conrear l'arròs, i les cogullades han restat només a les vores del camí.

Si examinem l'annex 1, veurem com els passeriformes nians són trenta-nou, entre els quals un és excepcional i dinou són de nia probable però no comprovada. Amb aquests 39 ocells hem confeccionat el quadre 2, on es distribueixen segons el biòtop on fan el niu. Una primera ullada mostra com des del punt de vista qualitatiu l'ocupació i la distribució dins els diferents biòtops és similar; unes sis espècies per hàbitat. Cal dir que tres són incloses dins dos apartats alhora: *C. rufescens*, *M. flava*, *L. senator*, *S. atricapilla* i *C. chloris*. El salicornar només té quatre espècies, car és quasi una comunitat monoespecífica composta d'*Arthrocnemum fruticosum*, la qual cosa fa que la diversitat sigui baixa. El nombre baix (4 espècies) dins els conreus mediterranis (garrofers, ametllers i oliverars) s'explica per les poques hores d'observació despeses en aquest terreny.

Ja hem explicat a la introducció com els passeriformes com a grup han estat molt poc estudiats dins aquesta contrada. Per això em limitaré a fer-ne unes breus pinzellades per situar el grup. Atès també que els ocells antropòfils, els d'horta i fruiterars i els d'olivets i garrofers són prou coneguts i es troben per tot el país, repassarem els ocells més típics d'un delta, els ocupants dels medis helofítics, halòfils i psamòfils.

Unes espècies interessants són les dues terreroles (*Calandrella rufescens* i *Calandrella cinerea*). Al delta de l'Ebre hi ha la frontera entre els dos ocells, ja que la terrerola rogenca (*C. rufescens*) no arriba més cap al nord. Als erms de la gola de l'Ebre (Urbanització Riomar), hi nia en abundància aquesta terrerola i al final de maig l'hem trobada junt amb la vulgar. És que hi ha competència? Fóra molt interessant de comprovar-ho, car hi coexisteixen i hi són en forta densitat. La terrerola rogenca ocupa pràcticament tots els ermots del delta i s'estima els més àrids i càlids, com ara l'extrem de la punta de la Banya o del Fangar, on és l'únic passeriforme que hi ha. És bastant especialitzada en aquest tipus d'hàbitats molt escassos als Països Catalans, la qual cosa fa que tingui interès per la seva raresa ací. A més de la ja esmentada àrea de les goles de l'Ebre, l'Aufacada és un altre punt doblement important per als alàudids. Primerament, per l'adient vegetació autòctona, que nodreix les terreroles i l'alosa, i després pel dessecament de moltes Ha, que afavoreix l'expansió accelerada de la cogullada. La franja litoral entre la Platjola i l'Aufacada és també molt bona per als alàudids.

Un segon grup d'interès és el fornit pels genèricament denominats al delta xitxarres, és a dir (*Acrocephalus* sp., *Luscinola* sp.), etc. Passeriformes que animen la vida del canyissar amb les seves veus cridaneres. Les dues espècies més comunes són també les més freqüents al Principat: el balquer o xitxarro (*Acrocephalus arundinaceus*) i la boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*),

Quadre 2. Passeriformes nidificants comprovats i possibles (?) del delta de l'Ebre. Són enclavats dins els hàbitats on fan els nius. Manca *Riparia riparia*, possible nidificant a talussos de terra.

<p>Ermots, marges, etc.</p> <p><i>Calandrella cinerea?</i> <i>Calandrella rufescens</i> <i>Galerida cristata</i> <i>Alauda arvensis</i> <i>Oenanthe oenanthe</i> <i>Emberiza calandra</i></p> <p>Canyissars</p> <p><i>Panurus biarmicus</i> <i>Acrocephalus arundinaceus</i> <i>Acrocephalus scirpaceus</i> <i>Acrocephalus palustris</i> <i>Luscinola melanopogon</i> <i>Locustella luscinioides</i> <i>Cettia cetti</i></p> <p>Medi directament antropòfil</p> <p><i>Hirundo rustica</i> <i>Delichon urbica</i> <i>Muscicapa striata</i> <i>Passer domesticus</i> <i>Passer montanus</i> <i>Sturnus vulgaris</i></p> <p>Jonqueres</p> <p><i>Motacilla flava</i> <i>Cisticola juncidis</i> <i>Locustella naevia</i> <i>Emberiza calandra</i></p>	<p>Salicornars</p> <p><i>Calandrella rufescens</i> <i>Motacilla flava</i> <i>Emberiza schoeniclus</i> <i>Acanthis cannabina</i></p> <p>Ametllarars, olivet</p> <p><i>Lanius senator</i> <i>Turdus viscivorus</i> <i>Cercotrichas galactotes</i> <i>Muscicapa striata</i> <i>Hippolais polyglota</i> <i>Hippolais pallida</i> <i>Carduelis carduelis</i></p> <p>Horta i fruiterars</p> <p><i>Lanius senator</i> <i>Turdus viscivorus</i> <i>Turdus merula</i> <i>Sylvia atricapilla</i> <i>Parus major</i> <i>Carduelis chloris</i></p> <p>Bosc de ribera</p> <p><i>Luscinia megarhynchos</i> <i>Sylvia atricapilla</i> <i>Cettia cetti</i> <i>Remiz pendulinus</i> <i>Emberiza cirulus?</i> <i>Carduelis chloris</i> <i>Carduelis carduelis</i></p>
--	---

presentes a totes les formacions de canyís per petites i fragmentàries que siguin. Hi són niadors darrerens, que poden arribar fins a mitjan agost. El major nombre d'individus passeriformes dels canyissars és atès per aquests dos *Acrocephalus*.

Una tercera espècie d'aquest gènere, la boscarla menja-mosquits (*A. palustris*), nià segur a Buda dos anys seguits, 1961 (64) i 1962 (99). Més aviat rara a la Península Ibèrica, el delta de l'Ebre és dels pocs indrets, o l'únic, on és citada com a niant. Val a dir, però, que té trets d'identificació fàcilment confusibles amb la boscarla de canyar, la qual cosa fa que no en coneguem de ferm la situació actual. El boscaler mostatxut (*Luscinola melanopogon*) és espècie me-

diterrània-turquestana (94) molt poc estudiada arreu. Una apreciació subjectiva, ja que no tenim dades de densitats, és que el boscaler mostatxut abunda «més» a l'hivern que a l'estiu. Molt localitzat en pocs punts de canyissars densos, s'agrupen per niar unes poques parelles. Dos dels indrets de cria més coneguts són a Buda (canyissar del Calaix Gran) i a l'Encanyissada Se l'ha citat a l'Aufacada i àrea del port dels Alfacs (59 a). A l'hivern l'hem vist també a la Tancada i suposem que ocuparà els canyissars de la Platjola, les Olles i el Canal Vell. Dos boscalers més, el comú (*Locustella luscinioides*) i el pintat gros (*L. naevia*), completen el quadre de xitxarres que nien al delta. Per problemes d'identificació (el caràcter més segur és la veu), no n'hi ha gaires dades, encara que el comú és prou freqüent i ha estat localitzat a Buda, l'Aufacada, l'Encanyissada (59 a) i al Canal Vell (J. LUCIENTES, *in litt.*), mentre que el pintat gros quasi hi és desconegut. Malgrat la gran extensió i varietat dels aiguamolls deltaics, el rossinyol bastard (*Cettia cetti*) hi és molt escàs i en podríem buscar la raó en la destrucció dels arbres, arbustos i bardisses més que no pas canyars i canyissars. No tenim dades per a afirmar-ho, però probablement de bell antuvi (quan el bosc de la ribera era esponerós) devia ser molt més abundant que avui, que cal buscar-lo sobretot als marges de l'Ebre (prop de l'Enveja i la Cava), illa de Gràcia i Buda. També a petits indrets al costat de canals, amb restes de vegetació arbòria (tamarius, oms, etc.). El trist (*Cisticola juncidis*) és omnipresent a totes les àrees de baixa vegetació, joncars, salicornars, vegetació de dunes, etc., i nien a la punta de la Banya endins i tot. Probablement sigui el sílvic més comú a la bona estació. Un altre ocell que freqüenta els mateixos hàbitats, ultra els canyissars, és el repicatolons (*Emberiza schoeniclus*), freqüentíssim tant a l'estiu com a l'hivern. Els seus nius s'han trobat a Buda, inici del Fangar (59 a) i a l'Encanyissada, i ben segur que nien com a mínim a la punta de la Banya, Tancada i litoral entre la Platjola i l'Aufacada. La cuereta groga (*Motacilla flava iberiae*) ocupa biòtops semblants al trist, però és més decantada cap als salicornars i joncars alts de tot el litoral deltaic.

Finalment, un ocell curiós pel niu que basteix, el teixidor (*Remiz pendulinus*), ha patit probablement del mateix mal que el rossinyol bastard: l'eliminació progressiva del bosc de ribera. Un treball inèdit del grup Aragón sobre el teixidor dona el pollancre (*Populus alba*) com a suport de niu aclaparadorament majoritari (80 %) sobre la resta d'arbres. L'estudi fou fet pels voltants de Saragossa, a les riberes de l'Ebre, i per ordre decreixent hi havia *Populus nigra*, *Populus canadensis*, *Salix* sp., *Tamarix* sp. i *Pharagnites communis* (un sol niu) (J. LUCIENTES, comp. pers.). La predominança per *Populus alba* és determinada perquè el voluminós niu blanc té un efecte críptic més elevat en aquest pollancre que en qualsevol altre arbre. Això explica que el teixidor s'hi trobi en tan poca quantitat i molt localitzat. Un dels indrets més característics per a trobar-ne és a banda i banda de l'Ebre, prop de l'embarcador de Buda, on resten uns quants pollancre. Ben segur que hi han fet niu els anys 1963 (99) i 1973, 1974 i 1975 (J. LUCIENTES, com. pers.). També se l'ha controlat criant al Canal Vell (99) i a l'illa d'en Sepinya (84).

Probablement sigui més freqüent a l'àrea central del riu (voltants de l'illa de Gràcia), on resten taques de bosc de ribera.

2.3.6 ALTRES OCELLS

Hem situat les espècies aquàtiques més freqüents i també els petits ocells, però resten aus molt comunes, com són ara els rapinyaires, la puput, el cucut, etc., que no són a cap apartat. En farem una ràpida repassada.

Començarem amb els rapinyaires. Com a típicament diürns hi ha l'arpella (*Circus aeruginosus*), el xoriguer (*Falco tinunculus*), el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) i també, encara que pertany taxonòmicament als estrígids, el mussol emigrant (*Asio flammeus*). Com a nocturns tenim l'òliba (*Tyto alba*), el xot (*Otus scops*) i el mussol (*Athene noctua*). Desconeixem la densitat d'aquests darrers, dels quals pràcticament no hi ha dades. La dels diürns és francament baixa.

Podem dir que la seva pressió de predació és suau, i que aquesta funció ha passat principalment al gavià argentat, agró i altres ardèids, sense oblidar les rates, que són probablement els principals culpables de la pèrdua de llocades per predació.

Dèiem que la densitat de rapinyaires és baixa. En efecte, el falcó, com expliquem després dins l'apartat hivernal, visita el delta de tant en tant ja que viu i nia al massís del Montsià.

El xoriguer hi és molt escàs ja que, tot i ser-hi un ocell ben visible, les referències són comptades amb els dits de la mà i encara és l'hora de trobar-ne el niu. El mussol emigrant nià per primera vegada a la Península Ibèrica el 20.05.62, al Canal Vell, on fou fotografiat covant (59), (99). Aquesta troballa sembla que ha estat un fet extraordinari, per tal com posteriorment no se n'ha vist cap exemplar a la primavera, llevat d'un de migrant a Buda el 28.04.73 (73). Ens resta finalment el rapinyaire més important: l'arpella o capadella. El descens de la població primaveral-estival d'arpelles ha estat esparverant. MALUQUER diu a (59 a) que fins al 1963 hi eren molt abundants. Prova palesa en són els quatre nius a l'Encanyissada a la primavera del 1962 (59 a). Pensem en el gran territori que cal als rapinyaires per a viure i, en conseqüència, la baixa densitat que tenen. També els ornitòlegs que visitaren el delta a l'inici de la dècada dels seixanta recorden haver trobat en un matí, als canyissars del Calaix Gran de Buda, quatre nius d'arpella (A. SARRÓ, com. pers.), la qual cosa ja és prou indicadora de la gran densitat de nius. Tot això ha desaparegut. Aquests darrers anys no hi ha criat ni una sola parella, i és raríssim d'observar-hi arpelles a l'època de reproducció. L'abril del 1973 semblava que quatre parelles s'havien establert a l'Encanyissada, però en van partir posteriorment (J. MARTÍ, com. pers.). Sembla ser que les fumigacions aèries i l'ús indiscriminat d'altres pesticides en són directament responsables (44).

El blauet o botiguer (*Alcedo atthis*), semblantment a l'arpella, ha desaparegut a la primavera-estiu. Ignorem la raó d'aquest decreixement. Si fa uns anys en semblava indubtable la nia (59 a), actualment podem dir que a l'àrea litoral, si cria, ho fa esporàdicament, ja que els darrers cinc anys no en tenim cap notícia al temps de la reproducció. La més propera és l'observació de 2 exemplars el 2.09.76 a l'Encanyissada.

A la primavera-estiu es presenten dos cucuts, el comú (*Cuculus canorus*) i el reial (*Clamator glandarius*), el *status* dels quals són completament diferents. El comú ocupa adés el bosc de ribera (n'hem trobat un poll ja gros a l'illa de Gràcia), adés el canyís, on és relativament freqüent parasititzant principalment

la boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*). A (59 a) MALUQUER parla de la possibilitat de nia del cucut reial (*Clamator glandarius*) basant-se en una dada de DORKA relativa a un jove per l'agost del 1958 a l'àrea de l'Encanyissada. Nosaltres el 5.08.76 en vàrem veure un altre jove també a l'àrea de l'Encanyissada. De tota manera, la dependència quasi total del cucut envers la garsa (*Pica pica*), com a hoste dels ous, i l'absència també pràcticament total d'aquesta del delta, com també suggeria MALUQUER, n'anulla les possibilitats. Un altre factor, l'erranisme dels cucuts en la dispersió postnupcial (20), explica totes dues observacions. Llevat d'aquests dos cops, s'ha vist en comptades ocasions. La guatlla (*Coturnix coturnix*), l'enganyapastors (*Caprimulgus europaeus*), el gaig blau (*Coracias garrulus*) són espècies molt locals i de les quals quasi no es coneix res del *status* al delta. Se suposa que els dos primers hi fan niu, mentre que s'ha comprovat la nia del gaig blau [BOER & ORDEN a(59 a)]. Finalment, ens resta la coneguda puput (*Upupa epops*), la qual gaudeix d'una població nidificant molt elevada. A la majoria d'arrossars hi ha un petit tros de terra més elevat que els conreus, en el qual hi ha una barraca i uns quants arbres (tamarius, oms, etc.). Molts d'aquests arbres són colonitzats per puputs.

3. AVIFAUNA HIVERNAL

3.1 Introducció

L'anàlisi avifaunística hivernal conforma la tercera part del present treball i és parcialment inèdita, ja que ho hem extractat de (39). Els estudis científics hivernals del delta de l'Ebre són molt recents. Malgrat la reputació de bona contrada cinegètica, fins l'any 1964 (16) no es fa la primera aproximació global a les poblacions aquàtiques de l'hivern. Dos treballs posteriors (34) i (83) en donen més pinzellades, però tot són petites visites ocasionals. Observacions i dades interessants soltes ja són anteriors al treball (16) d'en BERNIS (1), (2), (14), (23), (42), (45), (57), (58), (58 a), (58 b), (58 c), (75), (76), (91), (93), i posteriors (4), (5), (5 a), (6), (7), (35), (40), (40 a), (52), (53), (55), (56), (59), (99).

En 1967 es creà l'«International Waterfowl Censuses» (11), subordinat a l'organisme internacional d'estudi d'aquestes aus (I.W.R.B.) amb el programa de censar anyalment els ocells aquàtics. El delta de l'Ebre ha estat reconegut com a d'importància internacional per a les aus d'aiguamoll amb la categoria A en el projecte MAR. Aquest projecte avaluà el 1963 els indrets marjalencs d'interès per als ocells.

Un tercer fet, l'absència d'ornitòlegs catalans censors i la coordinació de l'estació de la Tour du Valat, la Camarga (estat francès), amb la Soc. d'Ornit. a Madrid com a responsable del control de les localitats de l'estat espanyol més importants per als ànecs, feren que molts dels primers inventaris fossin d'ornitòlegs no-catalans (9), (10), (21), (24), (34), (52), (83), (96).

El 1972, dins la secció ornitològica del Museu de Zoologia, es creà el grup Delta Ebre, una finalitat bàsica del qual és fer els censos anyals d'aus aquàtiques. A l'hivern 1972-73 hi col·laboràrem parcialment, i ja el 73-74 (55) i 74-75 (84) van ser completament nostres, així com els posteriors.

La síntesi que presentem es basa principalment en els censos d'aus aquàtiques i parcialment en els diaris de camp de la Secció Ornitològica del Museu de Zoologia. La bibliografia i les dades cedides gentilmente per en P. MESTRE i J. LUCIENTES en completen la visió.

Les observacions són referides majorment a l'època de més estabilitat animal, és a dir, entre final de novembre i final de febrer. Les dades que presentem foren copsades sobretot amb els mètodes de cens emprats arreu per a les aus aquàtiques; ATKINSON WILLES 1963, BLONDEL 1964 a (27). Aquest mètode mira de comptar un lot exacte d'animals, 150, 100 o 200, a l'extremitat de l'esbart i, superposant-lo sobre el grup, hom n'avalua mentalment el total. Els marges d'error són variables, però poden ser entre un 10-25 % (27), (88). No cal dir com les xifres donen freqüències absolutes. En una ocasió (9.01.73), el compte fou aeri (9). No el considerem ací, per tal com els observadors li atorgaren categoria de «parcial». Creiem que amb la xarxa d'observatoris que aquesta contrada té (38 a), i per les seves característiques geogràfiques, es pot controlar perfectament i totalment des de terra.

Ben sovint els censos es realitzen durant el mes de gener. El període de temps exacte es decideix poc abans de la sortida, ja que la climatologia (onades de fred, grans pluges, etc.) actua fortament, endarrerint o avançant els moviments de les aus aquàtiques, però per regla general sol ésser entre les dues primeres setmanes del gener. Les dates exactes són proposades per la S.E.O. de comú acord amb l'I.W.R.B. Malgrat el període de temps preferencial, en moltes ocasions també són inventariats els mesos de desembre i secundàriament febrer, raó que determina la denominació de biennis. Per exemple, el 1966-67 indicaria des. 1966-gen. 67. En el present treball, si només citem un any, reflecteix el mes de gener.

Els grups controlats d'aquesta manera foren principalment els ànecs, fotges, capbussaires i limícoles. Secundàriament, s'observaren altres aus aquàtiques: làrids i ardèids, sobretot.

Un treball més acurat sobre els mètodes de censar, problemes i discussió sobre metodologia i aplicat al cas concret del delta de l'Ebre, el trobareu a (39). Els apartats següents en són extrets.

3.2 Principals pobladors

3.2.1 ANECS I FOTGES

El major nombre de dades que hi ha d'aquest grup i la seva importància numèrica i econòmica han determinat que li donem un tractament més gran i específic que a la resta d'aquàtics.

Ací tractem en un bloc d'aquest grup, intentant d'esbrinar-ne els components fonamentals i el paper que per a ells té el delta envers la Península Ibèrica i envers Europa.

Una primera idea la donaran els censos totals (quadre 4) de l'àrea, expressada a les figures 1 (per 1971-72) i 2 (72-73). El nombre i característiques d'aquests són al quadre 3. L'inventari de 1974-75 presentà alguns problemes per multiplicitat de comptes explicats acuradament a (39).

Quadre 3. Nombre i característiques dels censos d'anàtides i fotges fets al delta de l'Ebre. Els hiverns 1964-65, 1969-70 i 1970-71 no se censaren.

	<i>Pre 1963</i>	<i>1963-64</i>	<i>1966-67</i>	<i>1967-68</i>	<i>1968-69</i>
Categoria del cens	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial
Observadors principals	Diversos	CH. ERARD i J. VIELLARD	S. SCHUSTER i col.	J. A. D'ALBERT	J. A. D'ALBERT
Bibliografia	(16)	(16), (34)	(83)	(24)	(8)

	<i>1971-72</i>	<i>1972-73</i>	<i>1973-74</i>	<i>1974-75</i>	<i>1975-76</i>
Categoria del cens	Total	Total	Total	Total	Total
Observadors principals	P. ISENMANN	J. ARAUJO, A. GARCÍA i Grup Delta de l'Ebre	Grup Delta de l'Ebre	J. WALMSLEY, Grup Delta de l'Ebre	Grup Delta de l'Ebre, Grup Aragón
Bibliografia	(21)	(10)	(69)	(84), (97)	(84)

Abans de fer l'anàlisi de les poblacions, caldrà una explicació de l'índex de diversitat emprat, del que significa i del seu interès. El mot diversitat és emprat en la moderna significació ecològica en el sentit d'una addició de dos components; en el nostre cas concret, el nombre d'espècies i l'equifreqüència d'aquestes, expressada en individus (28), (54), (65). L'expressió que emprarem és la de SHANNON-WEAVER, extreta de la teoria de la informació i que és expressada en bits (unitat d'informació) per individus (39), (65). Ens podem demanar el perquè de la inclusió de les fotges dins els càlculs de diversitat, ja que ànecs i fotges són taxonòmicament quelcom de diferent. Això és cert, però també ho és la proximitat des del punt de vista tròfic, que juga un paper ecològic similar.

Un número de diversitat per ell sol no indica res o quasi res; l'interès comença quan disposem de sèries, ja sia envers l'espai ja sia envers el temps. Això s'accentua encara més en sistemes fluctuants, com és el cas d'un delta. En aquests casos l'interès es puntualitza en conèixer no una dada en un moment determinat sinó els límits de fluctuació (R. MARGALEF, com. pers.).

És per això que les nostres dades de diversitat tenen un valor només indicatiu, car són pocs els censos que tenim. Aquest índex ens indica una mica les característiques d'acolliment envers els ànecs d'un indret determinat, i ens ha permès de fer una tipificació a l'engròs de les contrades de l'estat espanyol (més la Camarca) de més interès.

Els paràmetres principals que hem emprat per a caracteritzar les poblacions són: nombre d'espècies, espècies dominants, % de capbussaires i índex de diversitat (quadre 6).

Un resum de les característiques de la població deltaica és en el quadre 5. Aquesta ens mostra que amb 4 espècies: l'ànec piulador (*Anas penelope*), el coll-verd (*Anas platyrhynchos*), el cullerot (*Anas clypeata*) i la fotja (*Fulica atra*), s'ateny un 70 % de la població total, tot i mantenir la mateixa estratificació nedadors-capbussaires d'aquesta darrera. El període 1972-73 té una lleugera diferència en l'estratificació, a causa de la inclusió d'*Aythya ferina*, explicada a (39)

És important de destacar també la gran constància de la proporció nedadors-capbussaires mantinguda quasi perfectament sobre el 2:1. Excepció en fou el passat hivern (1975-76), en què l'elevada quantitat de cullerots i la migrada població de fotges baixaren la proporció a 5:1. Si examinem la diversitat dels capbussaires veiem que és bastant baixa i que entre l'hivern 73-74 i el 74-75 pateix un descens fort. La raó està en l'ànec bec-vermell que en aquests darrers hiverns se n'ha anat cap a la llacuna de Gallocanta (Aragó), on frueix d'unes possibilitats de moviment molt bones i, sobretot, de gran tranquil·litat, fruit dels dos anys de veda total (J. LUCIENTES, com. pers.).

Quadre 4. Censos d'anàtides i fotges al delta de l'Ebre entre final de desembre i principis de gener.

	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
<i>Cygnus columbianus</i>	8	—	—	—	—
<i>Anser anser</i>	2	—	8	—	—
<i>Tadorna tadorna</i>	5	3	50	28	75
<i>Anas penelope</i>	7.100	6.300	7.070	6.560	5.610
<i>Anas strepera</i>	830	530	2.480	740	2.000
<i>Anas crecca</i>	3.300	2.340	4.350	1.320	—
<i>Anas platyrhynchos</i>	3.700	7.800	6.890	4.840	10.300
<i>Anas acuta</i>	350	2.830	570	3.300	1.030
<i>Anas clypeata</i>	4.000	2.200	9.920	4.780	15.500
<i>Netta rufina</i>	1.250	2.020	750	36	3
<i>Aythya ferina</i>	2.900	3.000	3.910	2.620	1.500
<i>Aythya nyroca</i>	—	—	2	—	—
<i>Aythya fuligula</i>	30	54	460	400	4
<i>Aythya marila</i>	—	—	2	1	—
<i>Melanitta nigra</i>	25	—	150	50	300
<i>Melanitta fusca</i>	—	—	6	—	—
<i>Bucephala clangula</i>	—	5	6	—	—
<i>Mergus serrator</i>	8	—	49	11	56
<i>Mergus merganser</i>	—	—	6	—	—
<i>Fulica atra</i>	5.000	6.200	10.250	8.290	5.790
TOTAL	28.500	33.300	46.900	33.000	42.200

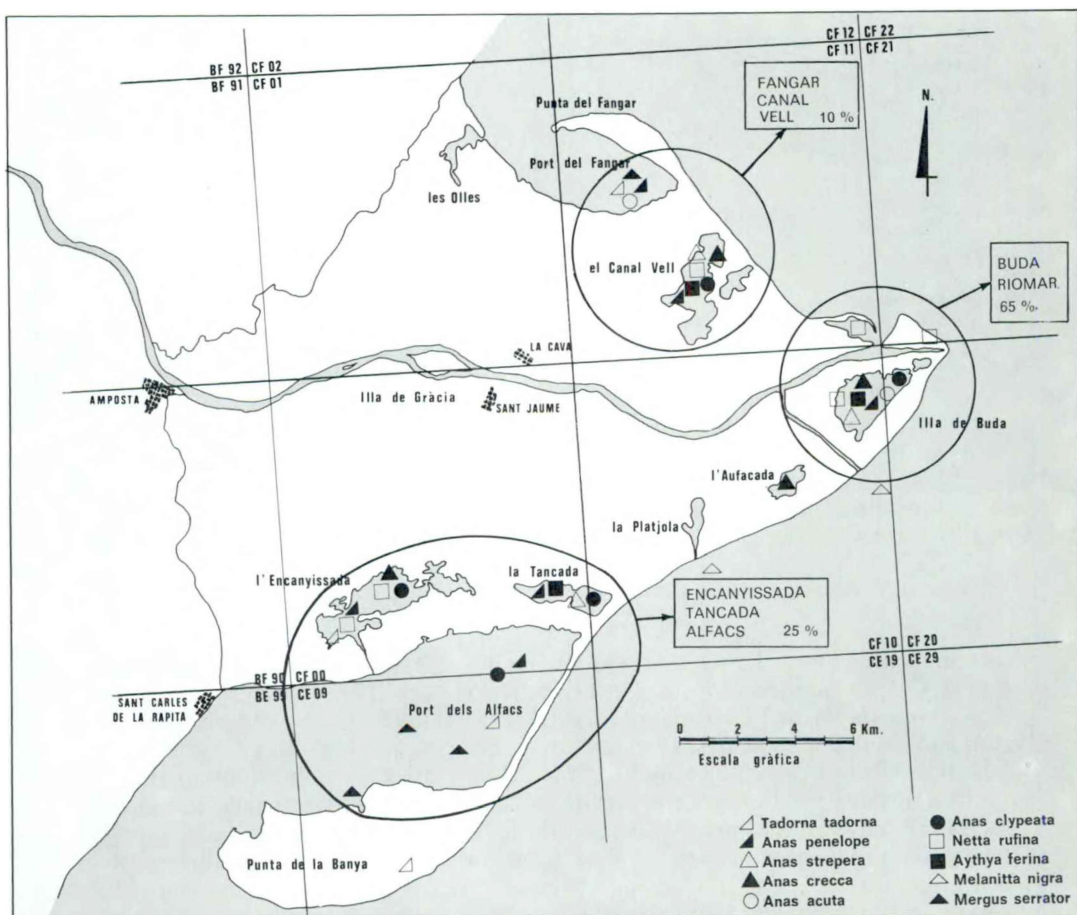
Quadre 5. Resum de les característiques de la població d'anàtides i fotges del delta de l'Ebre. Les espècies rares a l'estat espanyol (2.^a filera) són les assenyalades per la SEO com a ocells d'interès preferencial en els censos.

	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76	
Nombre d'espècies	15	12	19	15	12	
Esp. rares a l'estat espanyol	0	1	5	2	0	
Espècies dominants:	Primera	<i>A. penelope</i>	<i>A. platyrhynchos</i>	<i>F. atra</i>	<i>F. atra</i>	<i>A. clypeata</i>
	Segona	<i>F. atra</i>	<i>A. penelope</i>	<i>A. clypeata</i>	<i>A. penelope</i>	<i>A. platyrhynchos</i>
	Tercera	<i>A. clypeata</i>	<i>F. atra</i>	<i>A. penelope</i>	<i>A. platyrhynchos</i>	<i>F. atra</i>
	Quarta	<i>A. platyrhynchos</i>	<i>A. ferina</i>	<i>A. platyrhynchos</i>	<i>A. clypeata</i>	<i>A. penelope</i>
% dominants dins total	69,3	69,9	72,7	74,1	88,2	
% capbussaires dins domin.	35,8	46,3	30	33,8	15,6	
% capbussaires dins total	32,6	34,2	33,3	34,4	18,2	
Total capbussaires	9.200	11.300	15.600	11.400	7.650	
Total població	28.500	33.300	46.900	33.000	42.200	
Diversitat de capbussaires (bits)	1,44	1,46	1,35	1,05	1,00	
Diversitat total població (bits)	2,84	2,88	2,89	2,80	2,38	

Dins el total de població, l'índex de diversitat fins a l'hivern de 1974-75 manté una relativa constància, situat entre 2,80 i 2,90. El bienni 1975-76 ha tingut un índex molt baix, el motiu del qual ignorem.

Un altre tret característic és que el delta de l'Ebre ha estat sempre una condrada d'interès per als ocells que hivernen poc o gens a l'estat espanyol. La distribució de zones interessants per als ànecs i fotges és al mapa 3, on s'observa el clar predomini de l'illa de Buda (65 %) envers la resta d'aiguamolls (39). Creiem que un factor fonamental per als ànecs a Buda és l'abundància de *Ruppia maritima*, que suporta grans quantitats d'invertebrats. Les xifres són les mitjanes dels darrers quatre anys.

Ens ha semblat important de centrar l'interès que té el delta per a l'estat espanyol i de comparar-lo amb altres contrades de nombre igual o superior a



Mapa 3. Zones de concentració d'anàtides (xifres referides al % del total d'anàtides i fotges).



Mapa 4. Percentatge d'anàtides i fotges de diverses estacions, referit al total de l'estat espanyol (les xifres corresponen als hiverns de 1972 i 1973, respectivament).

deu mil entre ànecs i fotges (mapa 4). Hi ha dues excepcions comentades ja a (39). Cal dir que les dades són relatives a dos anys, 1972 i 1973, únics inventaris complets de la Península Ibèrica (el 1975 també fou inventariat, però no se n'han publicat les dades). Per tenir més perspectiva, hem afegit xifres de la Camarga (Provença), que té moltes vinculacions amb les poblacions ibèriques.

Dos anys és poca cosa i ens servirà només de punt de referència. En efecte, els darrers anys amb la progressiva secada ha canviat el panorama, ja que molts estanys d'Andalusia són secs o quasi i les seves possibilitats d'acolliment són ben migrades. Vegeu (39). Com un exemple tenim el cas de Fuentepiedra (Màlaga) i les Marismas del Guadalquivir. La xifra superior és el nombre d'espècies, l'inferior el total d'exemplars.

	<i>Anys no secs</i>		<i>Anys secs</i>		<i>Bibliografia</i>
	1972	1973	1974	1975	
Estany de Fuentepiedra	7 81.300	7 41.500	5 950	1 12	(10), (21), (50), (84), (95)
Marismas Guadalquivir	10 135.000	11 121.700	9 87.300	10 36.300	(10), (21), (50), (84), (95)

Els indrets triats del mapa 4 són els més representatius de l'estat espanyol els anys bons per als ànecs, com foren el 1972 i 1973, ja que tots plegats representaven el 70 % del total de la població dins l'estat espanyol.

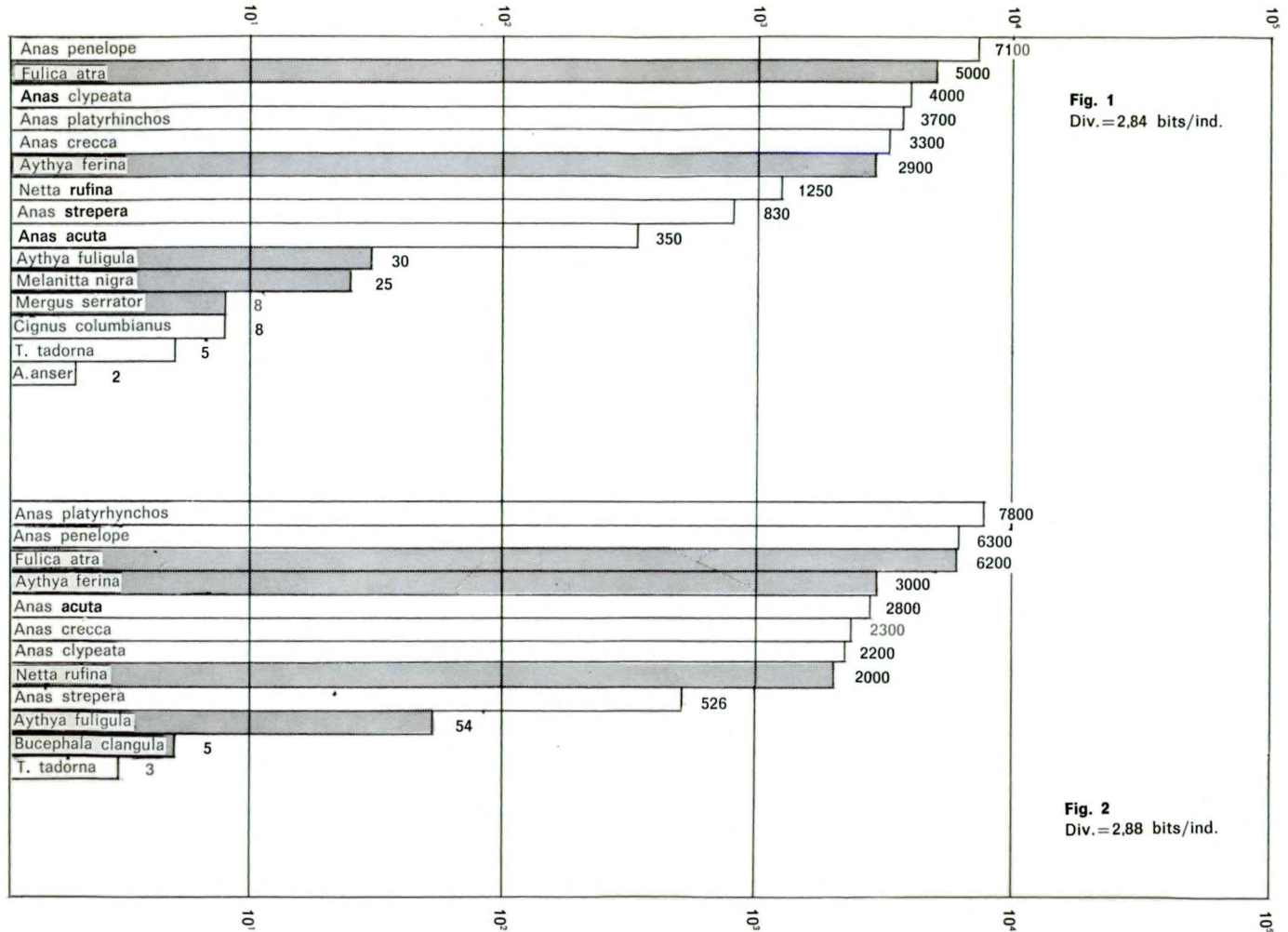
A les figures 1 i 2 trobareu uns quants exemples d'inventaris amb els noms de les espècies més freqüents. Les freqüències absolutes s'han expressat en escala logarítmica per a observar la regularitat en la distribució d'individus en espècies, la qual, expressada d'aquesta manera, s'aproxima a una progressió geomètrica (65).

La síntesi és al quadre 6, d'on podem extreure unes quantes conclusions generals, vàlides per a aquests dos anys i potser també per a anys no excessivament secs ni freds, si no es modifiquen els hàbitats.

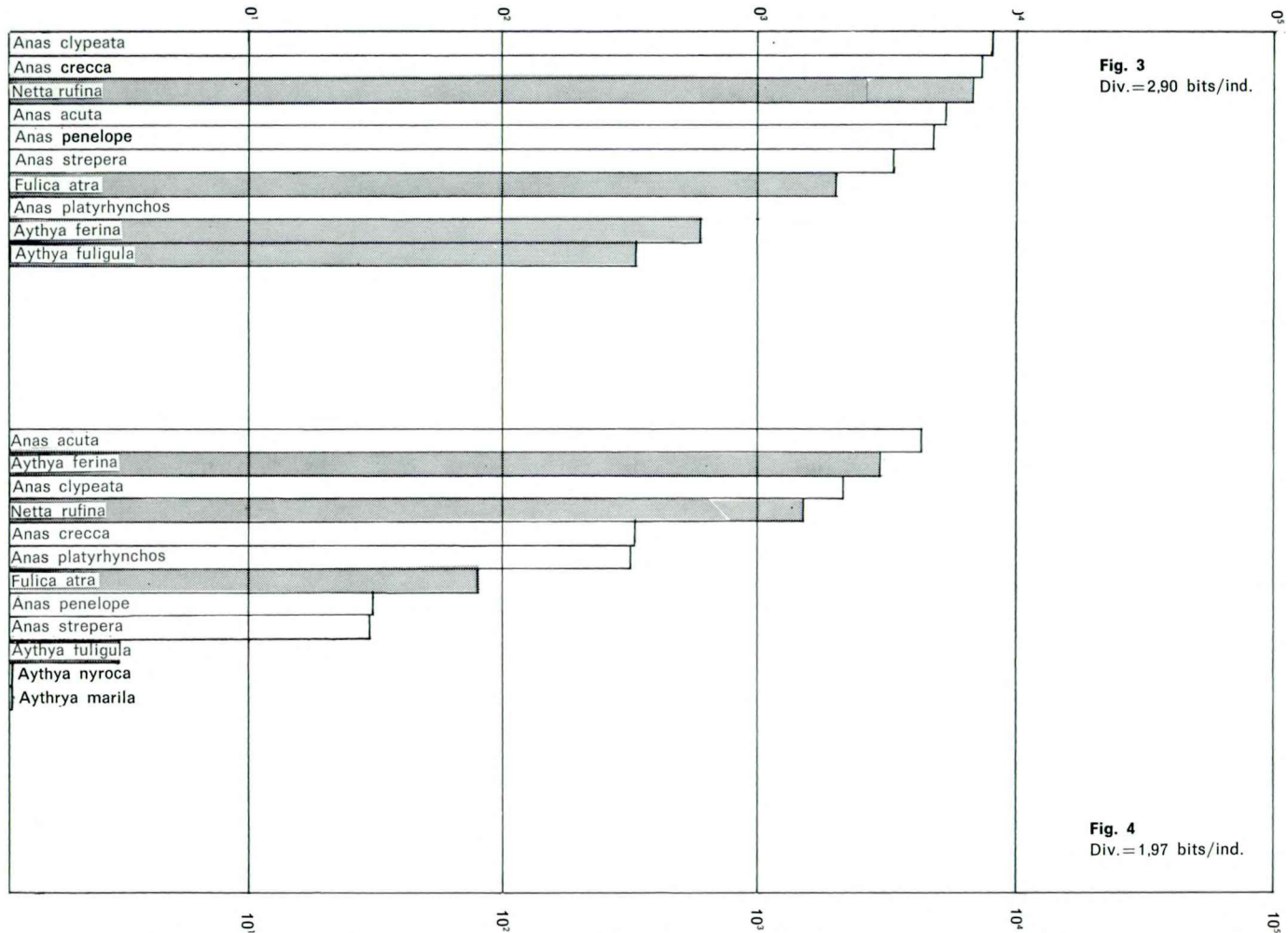
El delta de l'Ebre és la contrada amb un nombre més gran d'espècies i amb una diversitat més alta: 2,8, juntament amb l'albufera de València. Altres dades de diversitat per a l'albufera són: 1966, 3,10 i 1968, 2,91. Xifres extretes de (8). Tots dos el tenen molt semblant a la Camarga.

Quadre 6. Resum de les poblacions d'anàtides i fotes de sis localitats de l'estat espanyol amb efectius superiors als 10.000 ex. i de la Camarga (Provença) pel gener de 1972 i el de 1973. [Les dades són extretes de (9), (21), (84) i, per a la localitat occitana, de H. HAFNER a WALMSLEY *in litt.*] A cada casella, la xifra superior és la corresponent al 1972 i la inferior al 1973.

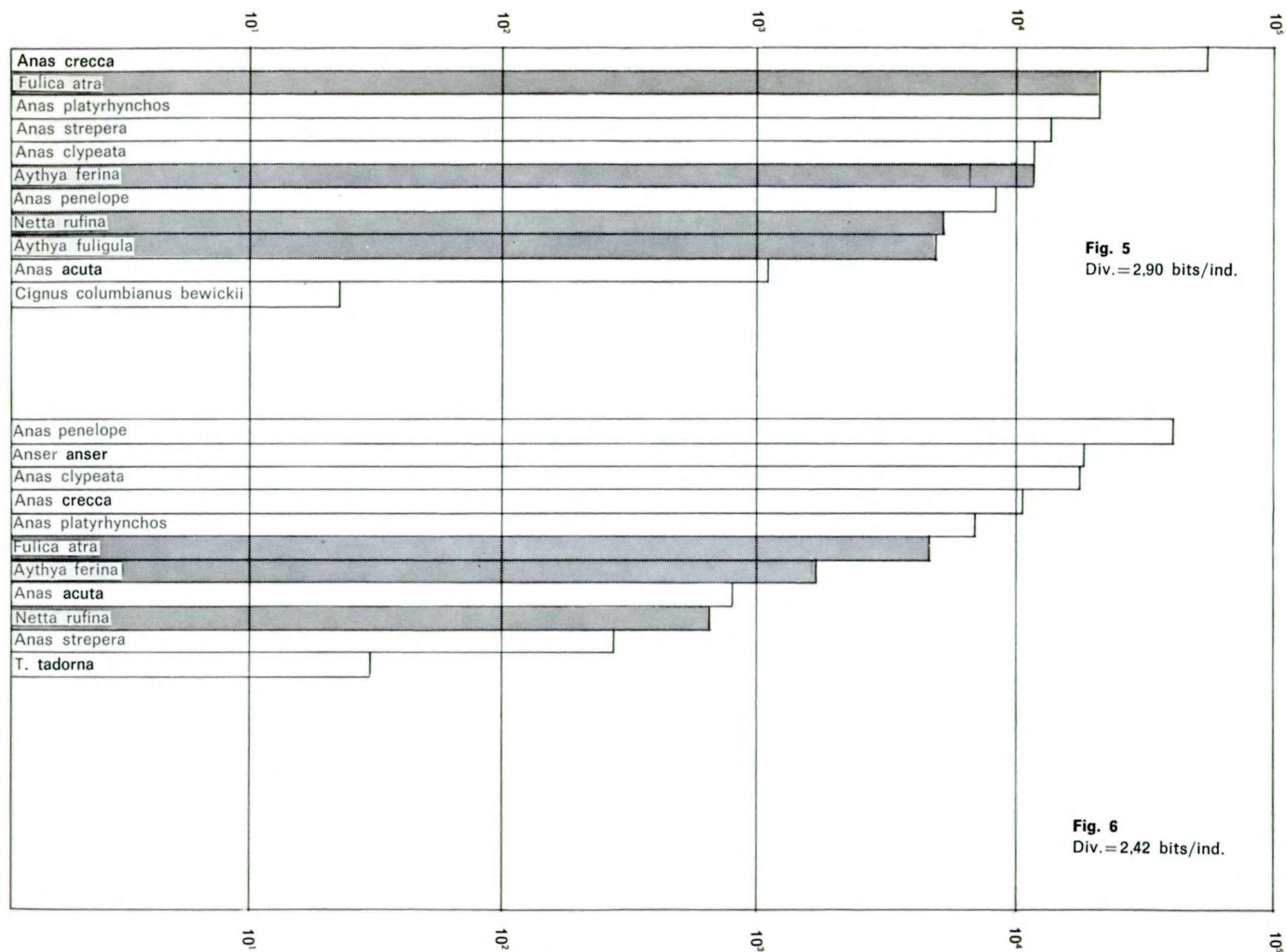
	<i>Camarga</i>	<i>Delta de l'Ebre</i>	<i>Albufera de València</i>	<i>Pantà Fondo</i>	<i>Estany de Gallocanta</i>	<i>Estany de Fuentepiedra</i>	<i>Marismas del Guadalquivir</i>
Nombre d'espècies	11	15	10	7	10	7	10
	11	12	12	9	8	7	11
% Capbussaires	41,1	32,6	24,4	84,5	94,2	98,0	2,1
	28,4	34,2	38,8	82,3	90,3	95,9	6,7
Diversitat (bits)	2,864	2,840	2,904	1,540	1,255	1,025	2,326
	2,901	2,880	1,972	2,121	1,573	0,578	2,424
Total població	120.000	28.500	39.300	2.600	23.000	81.300	135.000
	132.000	33.300	11.800	10.400	26.600	41.500	121.700



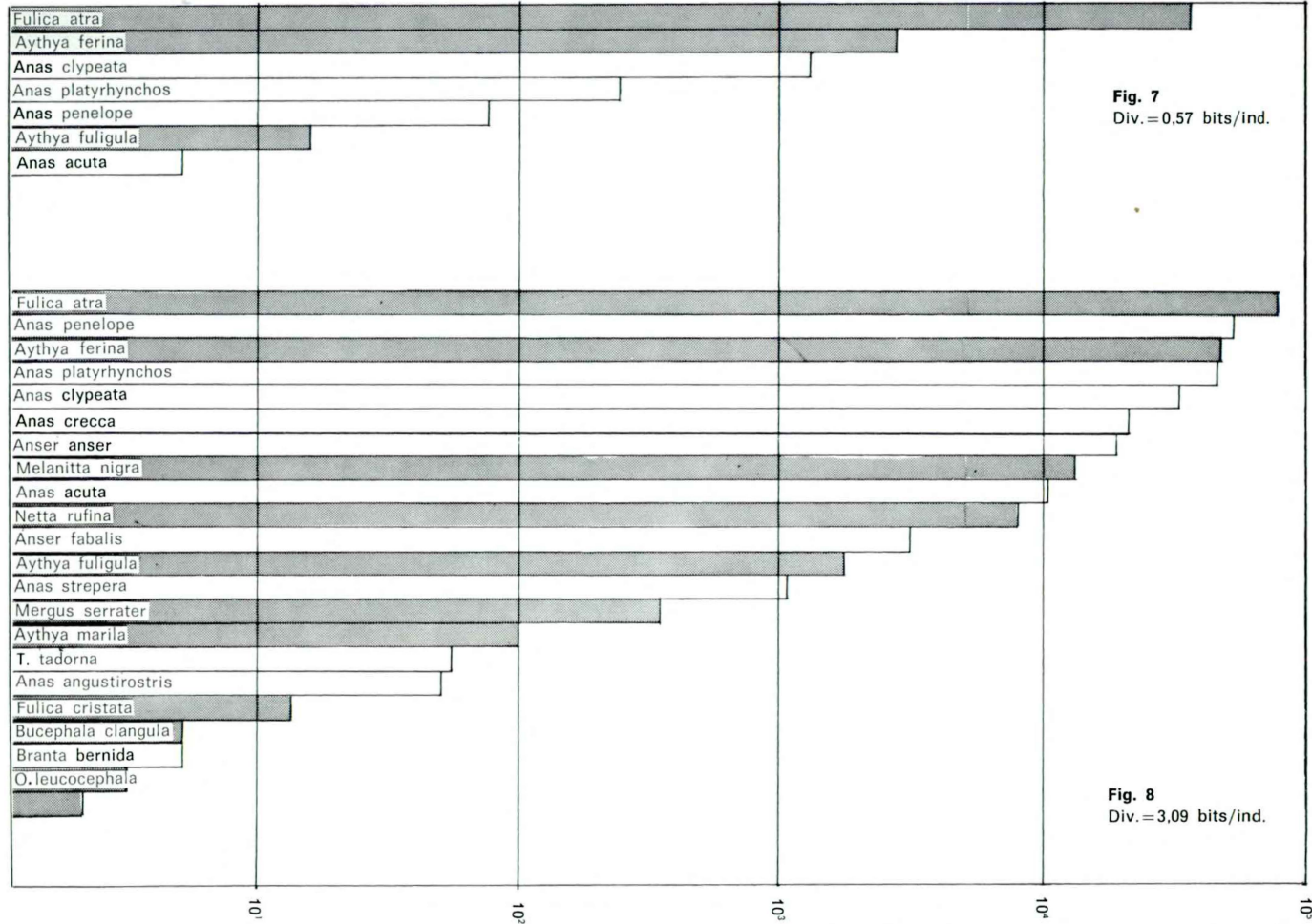
Figures 1 i 2. Nombre d'anàtides i fotges censades al delta de l'Ebre els hiverns de 1971-72 (fig. 1) i de 1972-73 (figura 2). Les barres representen una distribució en escala semilogarítmica, i les tramades corresponen a espècies capbussaires.



Figures 3 i 4. Nombre d'anàtides i fotes censades a l'albufera de València els hiverns de 1971-72 (fig. 3) i de 1972-73 (fig. 4). Les barres representen una distribució en escala logarítmica, i les tramades corresponen a espècies capbussaires.



Figures 5 i 6. Nombre d'anàtides i fotes censades a la Camarga l'hivern de 1972-73 (fig. 5) i a les Marismas del Guadalquivir el mateix hivern (fig. 6). Les barres representen una distribució en escala semilogarítmica, i les tramades corresponen a espècies capbussaires.



Figures 7 i 8. Nombre d'espècies d'anàtides i fotges censades a Fuentepiedra l'hivern de 1972-73 (fig. 7) i a tot l'estat espanyol el mateix hivern (fig. 8). Les barres representen una distribució en escala semilogarítmica, i les tramades corresponen a espècies capussaires.

Si examinem la mitjana de capbussaires (situada entre 25-40) observem que el delta i l'albufera la tenen similar a l'estat espanyol i també semblant a la Camarga. S'hauria de mirar detingudament, però probablement la conjunció de dos factors, el mar i els arrossars, origina l'alta diversitat i constància dels ànecs en aquests tres indrets. Ja sia el delta, l'albufera o la Camarga, el nivell de les aigües roman poc o molt constant, en part gràcies a la mar i també als arrossars (la influència d'aquests és indubtablement més important a l'estiu). A la Camarga, alguns erms són anegats artificialment per caçar-hi (88).

El conjunt d'aigües dolces i salades hi provoca varietat més gran d'hàbitats que a les llacunes continentals (segon grup), i finalment la mar representa un bon refugi per als ànecs empaitats pels caçadors.

Un altre grup molt clar del quadre 6, i oposat a l'anterior, és el format per Gallocanta i Fuentepiedra, caracteritzat per una diversitat molt baixa, una mitjana altíssima de capbussaires (un 95 %) i poques espècies. Altre div. per a Gallocanta: 1974, 1,62 (dades de J. LUCIENTES, *in litt.*), i per a Fuentepiedra: 1974, 1,98 (dades a (50)). Amb algunes diferències, la llacuna del Fondo també en formaria part.

El darrer agrupament el formarien les Marismas del Guadalquivir amb una diversitat intermèdia i un percentatge irrisori de capbussaires. Altres dades de div.: 1974, 2,24 (calculat de (50)) i 1975, 2,18 (calculat de (95)). Finalment, el mapa 4 assenyala la mitjana dels efectius d'aquestes sis localitats peninsulars durant 1972 i 1973. Veiem com el nostre delta hi contribueix amb un 7 % poc més poc menys del total peninsular, incrementat fins a un 13,3 % (calculat de F. PURROY, *in litt.*) a l'hivern 1975-76, a causa molt probablement de l'efecte de la secada.

Ampliant la perspectiva analitzarem la importància internacional d'aquest marjal. Ens limitarem a extractar la part corresponent d'un recent i completíssim treball de G. L. ATKINSON-WILLES (11). L'autor hi analitza la distribució i efectius de 13 espècies hivernants al paleàrtic occidental. Dóna importància internacional a tots els indrets que tenen l'1 % o més de població regional (divideix el paleàrtic occidental en 5 regions) estimada d'alguna(es) espècie (o més de 10.000 exemplars d'una de sola). ATKINSON-WILLES tria sis localitats de l'estat espanyol. La nostra contrada té interès de cara a dos ànecs, el piulador (*Anas penelope*) i el cullerot (*Anas clypeata*), que tenen efectius un xic superiors a l'1 % de la regió B (Mediterrània-Mar Negra) (11). Les altres localitats peninsulars que tria l'autor anglès són:

- Marismas Guadalquivir (*Anas crecca*, *A. penelope*, *A. clypeata*).
- Badia de Cadis (*A. penelope*).
- Estany de Fuentepiedra (*A. clypeata*, *Fulica atra*).
- Estany de Gallocanta (*Aythya ferina*).
- Ria de Vigo (*A. penelope*).

3.2.2 LIMÍCOLES (O. *Charadriiformes*)

Els censos de limícoles no han estat mai tan complets ni perfectes com els dels ànecs, ja que molts de cops sortiren com a subproducte d'aquests darrers. També la fragmentació dels ocells en petits nuclis i no en grans grups, dificulta la tasca d'inventari. De tota manera, tenim dades d'una sèrie d'anys agrupades

Quadre 7. Censos de limícoles (O. *Charadriiformes*) del delta de l'Ebre.

	1966-67	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
CATEGORIA DEL CENS DADES DE (cf. bibliogr.)	Parcial (83)	Parcial (84)	Parcial (52)	Total (10), (84)	Total (69), (84)	Total (84), (96)	Total (84)
<i>Haematopus ostralegus</i>			1	2	3	31	
<i>Charadrius hiaticula</i>	20			47	120	6	1
<i>Charadrius dubius</i>				1		1	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	20		2	50	22	163	141
<i>Pluvialis apricaria</i>				2			
<i>Pluvialis squatarola</i>	96+	25-30+	23+	800	475	400	254
<i>Vanellus vanellus</i>	1.700		25+	107	470	770	730
<i>Arenaria interpres</i>		+			1	12	3
<i>Calidris minuta</i>	120	2	2		155+	300	13
<i>Calidris alpina</i>	1.240	1.000+	1.050	3.000+	5.400	2.840	3.950
<i>Calidris canutus</i>	1					6	10
<i>Calidris alba</i>	32	60		19	38	13	7
<i>Philomachus pugnax</i>	75		4			22	15
<i>Tringa erythropus</i>	60		85		5+	35	
<i>Tringa totanus</i>	500+	2+	4-500	200+	350+	300+	420
<i>Tringa nebularia</i>	20	3	1	150	4	11	7
<i>Tringa ochropus</i>	1			41	6	3	12
<i>Tringa glareola</i>	20				7		
<i>Tringa hypoleucos</i>							
<i>Limosa limosa</i>	1.200		1.800- 2.000	750+	780+	3.420	750
<i>Limosa lapponica</i>		30+		80	88	2	20
<i>Numenius arquata</i>	20	15+		70	19	93	
<i>Numenius phaeopus</i>				100	139	110	58
<i>Gallinago gallinago</i>	1.000+		+	700+	445+	1.470	1.150
<i>Recurvirostra avosetta</i>	1	29	3	5	227	120	150
<i>Phalaropus lobatus</i>				21			
<i>Himantopus himantopus</i>			2				
<i>Pluvialis sp.</i>							144
<i>Numenius sp.</i>							70
<i>Calidris sp.</i>							3.220+
TOTAL POBLACIÓ	6.100+	1.170+	3.500+	6.100	8.700	11.400	11.100

en el quadre 7. El nombre creixent d'efectius de 1972-73 a 1975-76 reflecteix principalment l'augment dels esforços esmerçats en la recerca d'aquest grup.

La primera notícia sobre els limícoles del delta a l'hivern fou la breu nota de CH. ERARD i J. VIELLIARD (34), que mostrava l'interessant quantitat de pigre gris: *Pluvialis squatarola*, 500 exemplars. També citarem uns pocs exemplars de *Charadrius alexandrinus*, *Tringa erythropus*, *T. nebularia* i *Philomachus pugnax*.

Quadre 8. Resum de les característiques de la població hivernal de limícoles. Dins els totals hi ha els ocells indeterminats: *Calidris* sp., *Pluvialis* sp. i *Numenius* sp. Per a calcular el % només hi ha els determinats fins a l'espècie.

		1966-67	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
Categoria cens		Parcial	Parcial	Total	Total	Total	Total
Nombre espècies		18	14	19	20	23	18
Espècies dominants:	Primera	<i>V. vanellus</i>	<i>L. limosa</i>	<i>C. alpina</i>	<i>C. alpina</i>	<i>L. limosa</i>	<i>C. alpina</i>
	Segona	<i>C. alpina</i>	<i>C. alpina</i>	<i>P. squatarola</i>	<i>L. limosa</i>	<i>C. alpina</i>	<i>G. gallinago</i>
	Tercera	<i>L. limosa</i>	<i>T. totanus</i>	<i>L. limosa</i>	<i>V. vanellus</i>	<i>G. gallinago</i>	<i>L. limosa</i>
	Suma %	67,4	—	74,9	75,7	76,4	76,4
	Quarta	<i>G. gallinago</i>	—	<i>G. gallinago</i>	<i>P. squatarola</i>	<i>V. vanellus</i>	<i>V. vanellus</i>
Suma % 4 esp. dominants		83,7	—	85,6	81,1	84	85,9
Total població		6.100	3.500	6.100	8.700	11.400	11.100

El quadre 7 dona pràcticament totes les publicacions sobre Charadriiformes que hivernen en aquesta contrada. Hi manquen, però, dos treballs (40) i (40 a) que parcialment toquen el tema. Com a resum i per als trets característics de les poblacions hivernals hi ha el quadre 8.

Observem com fins i tot als censos parcials, dues espècies dominen nètament, copant en general els dos primers llocs. Són el territ variant (*Calidris alpina*), el dominant per excel·lència, i el tètol cuanegre o daguet (*Limosa limosa*). El delta els és una important contrada d'hivern, ja que, llevat d'Andalusia, és l'indret de l'estat espanyol amb més gran concentració (10). Referit a *L. limosa*, ja P. ISENMANN (52) explicà l'interès de l'hivernada d'aquest ocell a casa nostra.

Tornem al quadre 8 i adonem-nos com, ultra les espècies suara esmentades, no hi ha gaire regularitat.

La raó radica en la recerca. La fredeluga o marinera (*V. vanellus*) és arreu, però els ornitòlegs la cerquen preferentment a les àrees litorals. N'hi ha per tant a l'interior una fracció desconeguda. La becacina o segard (*G. gallinago*) és també als arrossars (generalment en rostolls), però no forma grups grans i no és gaire conspícua, la qual cosa fa que les xifres de l'inventari siguin molt inferiors a les reals. Realment, el mètode visual de censar ànecs, aplicat també als limícoles, no s'adiu pas amb aquesta espècie, ni amb altres que viuen amagades entre la vegetació. Així, doncs, no fa estrany la variabilitat dels diferents inventaris, moltes vegades real però també fruit d'un problema de recerca. En concret, l'àrea del vedat Casablanca (NO de l'Encanyissada) és molt bona per a la becacina, juntament amb Buda, i en canvi té resultats pobres als inventaris. Com a exemple tenim la temporada 1972-1973, l'inventari de la qual (quadre 7) dona 700+, la quasi totalitat de les quals foren controlades a Buda, mentre que només al vedat Casablanca moriren 1.027 becacines (dades de C. MAS, *in litt.*).

Així, doncs, és difícil d'atorgar aquest tercer lloc de dominància, car, a més de les fredelugues i becacines, una altra espècie frueix d'una situació important: el pigre gris (*Pluvialis squatarola*). A l'hivern 1972-73, el delta fou l'indret de l'estat espanyol amb la freqüència més alta (10). Tanmateix, l'abast del cens fou molt dèbil i possiblement altres localitats tenien també efectius alts.

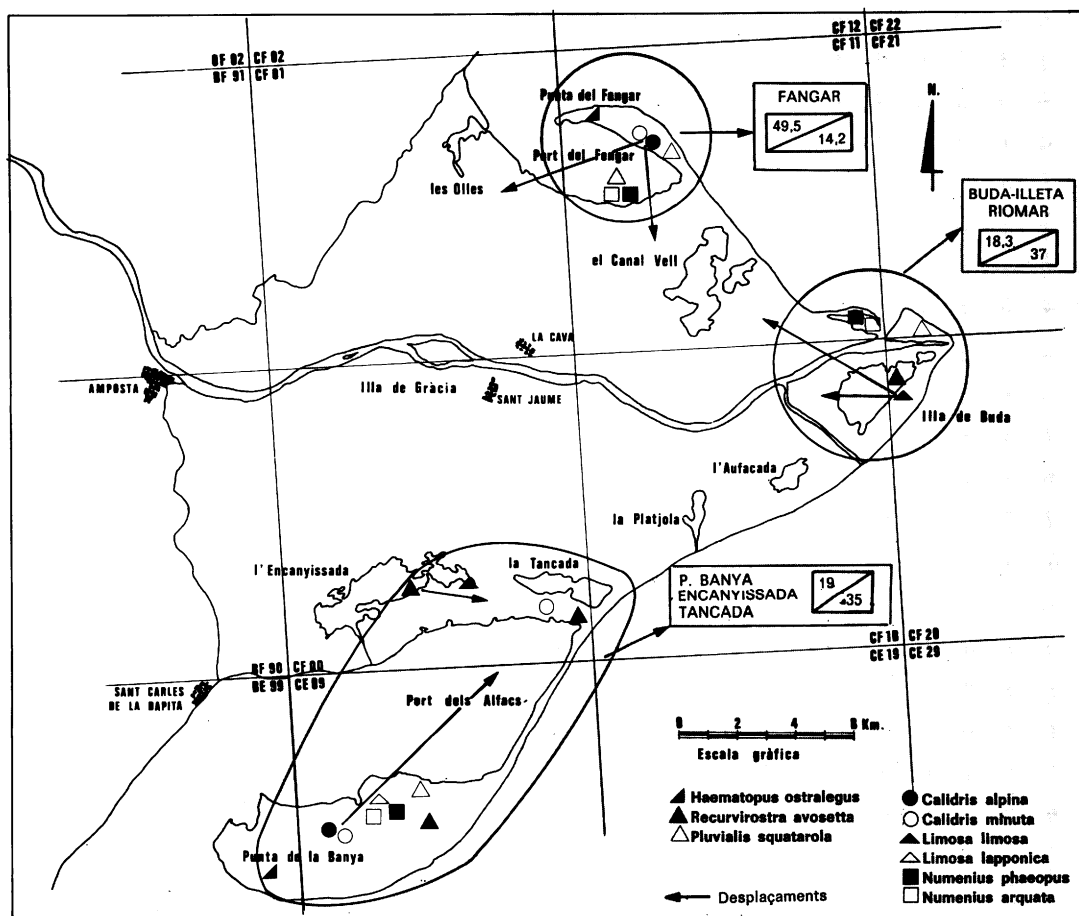
A més a més, cal considerar certes espècies amb pocs individus, però interessants en relació amb l'estat espanyol. Parlem del batallaire (*Philomachus pugnax*), el tètol cuabarrada (*Limosa lapponica*) i el pòlit cantaire o bequerut (*Numenius phaeopus*). Sobretot aquest darrer, rar hivernant a l'estat espanyol, frueix al delta d'una colònia petita però constant. L'únic cens de limícoles fet a tot l'estat espanyol fou el de 1972-73 amb 37.900 ocells de 28 espècies (10). El delta hi contribuï amb el 16,1 % i amb 19 espècies.

Si examinem el mapa 5 ens adonarem que els limícoles són limitats a la punta del Fangar, Alfacs i Buda, llevat de *V. vanellus* i *L. limosa*. La primera es troba esparsa principalment pels arrossars. La segona té dos nuclis, el del nord, dorm a Buda i menja al Canal Vell, el del sud, actua sobre els arrossars de la Llanada (prop de l'Encanyissada). També altres espècies van a menjar als arrossars (vegeu apèndix 2). El mapa 5 intenta de globalitzar els moviments dels tres nuclis abans esmentats.

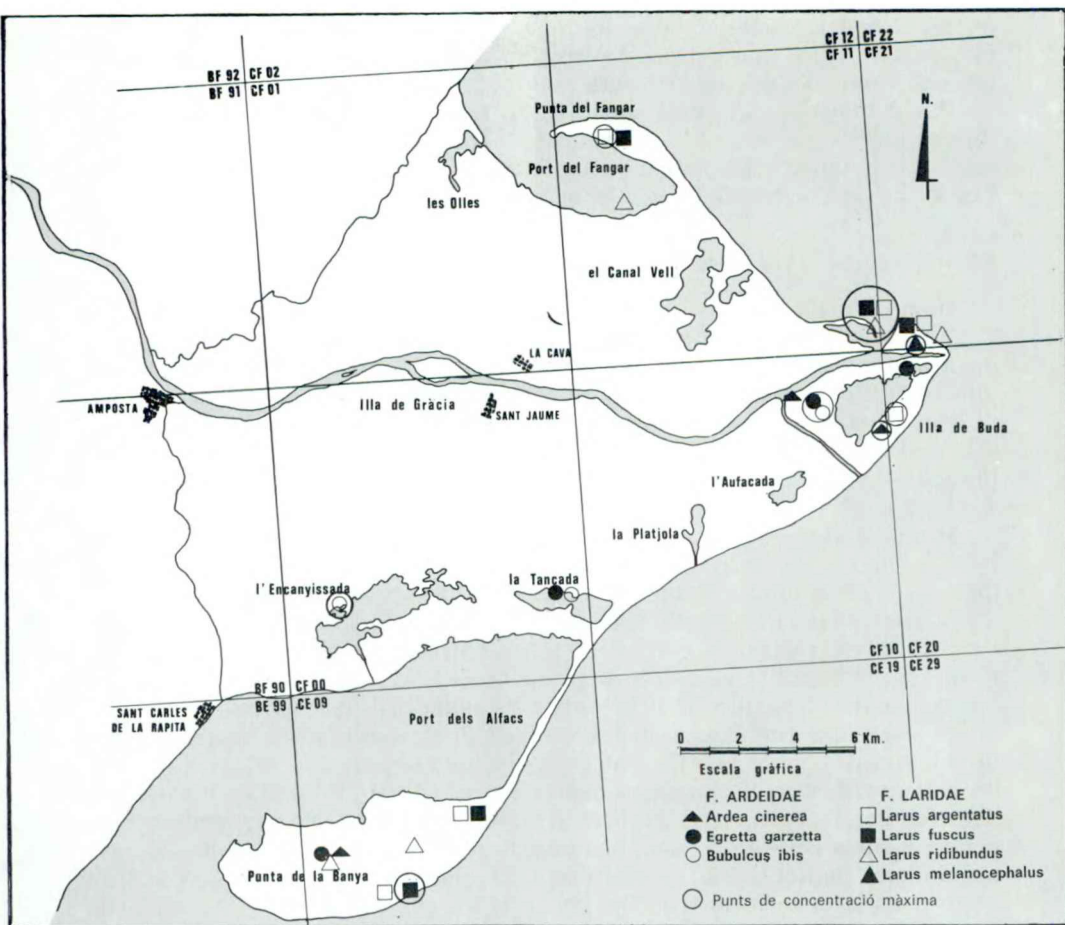
3.2.3 BERNATS, MARTINETS I ESPLUGABOUS (F. *Ardeidae*)

El mapa 6 mostra les principals joques d'ardèids deltaics. Si examinem el quadre 9 veurem les xifres d'exemplars dels darrers anys. Cal, però, fer-hi algunes consideracions.

Ardea cinerea (bernat pescaire): concentrat en pocs indrets a vegades poc escodrinyats; llevat de l'hivern 74-75, que es féu una exploració sistemàtica, la resta d'anys les xifres són inferiors als valors reals. N'hi ha un moviment actiu entre Buda i el Canal Vell. Els hem vistos arregar-se als canals de regadiu mig secs i plens de carpes del Canal Vell i tornar a dormir als eucaliptus o a las salicòrnies del Calaix del mar de Buda.



Mapa 5. Principals zones de concentració de limícoles (xifres referides al % del total d'individus en els hiverns 1974-75).



Mapa 6. Principals jaces d'ardèids i làrids.

Egretta garzetta (martinet blanc): es troba espars pels arrossars i li agraden també els estanyons formats entre la salicòrnia. Atesa la seva preferència pels camps d'arros, i la recerca deficient en aquests, les xifres del quadre 9 són baixes.

A la punta de la Banya, els hem vistos dormir conjuntament amb la gavina riallera. L'ostensible augment de la seva població els darrers anys s'explica en bona part mitjançant la colònia de nia de l'albufera de València. Aquest lligam es fa palès amb les 25 recuperacions que tenim de martinets blancs hivernants del delta i anellats de novells a l'albufera.

Bubulcus ibis (esplugabous): al delta de l'Ebre és quasi exclusivament ocell d'arrossar i es localitza sobretot a l'Encanyissada i a Buda. Els inventaris del

quadre 9 donen xifres mínimes. És molt típica la imatge d'una quantitat d'esplugabous plegats amb gavines rialleres menjant les granotes, serps i altres bèsties que l'arada aixeca als arrossars «axarrobats» (inundats).

Semblantment a l'espècie anterior, la relació entre l'albufera (nia) i aci (hivernada) és palesa: 23 recuperacions aquests darrers anys d'esplugabous anellats a l'albufera. La joca més important és a les olles, dins l'Encanyissada. Les xifres de l'hivern 76-77 són d'un miler.

3.2.4 GAVINES (F. *Laridae*)

Hom coneixia l'interès que les gavines senten cap al delta, però no fou fins el 1972, amb la visita de l'especialista francès en aquest grup P. ISENMANN (53), quan se'n conegueren algunes xifres i particularitats. Darrerament ha publicat un treball sobre les gavines del litoral mediterrani peninsular, en el qual el delta de l'Ebre apareix com a contrada bàsica per a la gavina capnegre, com també per a la riallera i per al gavià fosc: P. ISENMANN, 1976 — Note sur le stationnement hivernal des larides sur la côte méditerranéenne d'Espagne. «L'oiseau el R.F.O» 46 (2): 135-142.

Si mirem el quadre 10, observarem com el nombre de gavines a l'hivern és igual o un xic menor que els limícoles. El mapa 6 ens dona les joques més importants per a aquesta família, i la taula 3.7, una aproximació als seus efectius.

Larus ridibundus (gavina riallera): la riallera és l'espècie més abundosa i repartida arreu del delta, on ocupa tots els hàbitats exclosos l'estrictament marítim; observació feta ja a (53), quan tracta de la competència amb *Larus melanocephalus*. Té predilecció pels ports i les salines (P. ISENMANN, op. cit.).

Es concentra per descansar i dormir en dues zones (vegeu mapa 6) sobre unes barres de sorra a la boca mateixa de l'Ebre i al port dels Alfacs, a la punta de la Banya. Les gavines rialleres han estat anellades de fa molt de temps i se'n tenen moltes recuperacions. Ja hem esmentat a 1.1 la gavina holandesa recuperada a Buda l'any 1923. Ací presentem la procedència de 101 anelles de gavines rialleres mortes en els darrers deu anys, sens fer-ne cap anàlisi. Per ordre decreixent, la freqüència d'anelles recuperades per països és: 19 d'Holanda, 18 de finlandeses, 18 d'Alemanya, 14 de França, 13 d'Estònia i Letònia, 7 de poloneses, 6 de Txecoslovàquia, 3 de Dinamarca, 2 de Suïssa i 1 de Bèlgica.

L. argentatus: el gavià argentat o gavilà, com en diuen al delta, es troba concentrat a les platges i basses. Va associat molt freqüentment amb *L. fuscus*, principalment a les joques. Roman molt al mar i als ports marítims de Sant Carles i l'Ampolla, que no s'inventariaren, d'on que les xifres dels nostres censos són per dessota de la realitat. A les basses, hem observat com tant els adults com els novells, hi cacen fotges, i a la mar, ànecs. A. TANMISIER ho reporta semblantment amb xarxets (*Anas crecca*) a la Camarga (88).

L. fuscus (gavià fosc): se'n troben dues subespècies, però amb predomini de *L. fuscus graellsii* sobre *L. fuscus fuscus*. Molt concentrada en dos punts (vegeu mapa 6), normalment se'n subvalora la població, per desconeixement d'aquells. Per als hiverns 71-72 i 74-75 en donem xifres altes perquè s'exploraren a consciència els punts de concentració. La proporció d'afectius respecte a *L. argentatus* és força constant, probablement per mor de problemes de competència tròfica. El límit septentrional d'hivernada del gavià fosc és a la pro-

Quadre 9. Censos d'ocells aquàtics del delta de l'Ebre. El signe + indica efectius reals superiors als comptabilitzats.

	1966-67	1970-71	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
Categoria del cens Dades de (cf. bibliogr.)	Parcial (83)	Parcial (84)	Parcial (52), (84)	Parcial (10), (84)	Total (69), (84)	Total (84), (97)	Parcial (84)
<i>Gavia arctica</i>	1						
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	250		110	105	84	89	80
<i>Podiceps nigricollis</i>	3		1	51	15	9	2
<i>Podiceps cristatus</i>	130	+	120+	17+	191	99	46
<i>Podiceps auritus</i>					3+		2?
<i>Sula bassana</i>	40			1	4	2	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	35		2	2	15	23	12
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>					3		
<i>Ardea cinerea</i>	120	80+	260+	200+	312	401	122+
<i>Egretta garzetta</i>	1.000+		500+	450+	350+	378	24+
<i>Bubulcus ibis</i>			2+	3+	160+	320	75+
<i>Platalea leucorodia</i>						2+	
<i>Phoenicopterus ruber</i>			1	1	161+	64	176
<i>Stercorarius skua</i>						1	
<i>Stercorarius parasiticus</i>	1						
<i>Larus marinus</i>					14?	1	
<i>Larus canus</i>						1	
<i>Larus argentatus</i>	200	+	70+	400+	310+	576	97+
<i>Larus fuscus</i>	165+	50+	200	14+	70+	570	250
<i>Larus ridibundus</i>	3.000- 4.000	+	500+	4.000	10.000- 15.000	6.946	1.255+
<i>Larus melanocephalus</i>	50+		1.500- 1.800		200	500	2.590
<i>Larus minutus</i>			6	40+	35+	17	
<i>Larus sp.</i>							3.640
<i>Sterna sandvicensis</i>	20				10+	140	31
<i>Sterna hirundo</i>						4	
<i>Sterna albifrons</i>						3	3
<i>Chlidonias hybrida</i>			25-30				
<i>Alca torda</i>	500+	+	+		60	32	
TOTAL POBLACIÓ	5.000- 6.500		3.500	5.300	15.000- 17.000	10.200	4.800

víncia de Tarragona; a la de Barcelona quasi no n'hi ha i a la de Girona tampoc, a causa de la influència de la colònia de les illes Medes (P. ISEN-MANN, *op. cit.*).

L. melanocephalus (gavina capnegre): l'interès del delta com a zona d'hivernada d'aquesta gavina el desvetllà ISENMANN (52) i (53). En el darrer treball concreta el gruix dels efectius en tres províncies. Per ordre decreixent hi ha Màlaga, Tarragona i Castelló i es concreten en dos punts: el port de Peníscola

Quadre 10. Resum dels efectius d'ocells aquàtics que poden ser censats raonablement amb mètodes visuals, del delta de l'Ebre. El 1974-75, seguit del 1973-74, tingué la prospecció més completa. La resta d'anys la prospecció parcial, sobretot pel que fa a gavines i ardèids. Desconeixem la qualificació de 1966-67, per tal com les dades són bibliogràfiques (83).

	1966-67	1971-72	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76
Nombre d'espècies	44	44	44	58	61	46
Anàtides i fotges	26.000	28.500	33.300	46.900	33.000	42.200
Limícoles	6.100	3.500+	6.100	8.800	11.400	11.100
Gavines	3.000- 4.500	2.300- 2.600+	4.500+	10.000- 15.000	8.800	7.800+
Altres aquàtiques	2.000	1.000+	900+	1.400+	1.400	600+
TOTAL POBLACIÓ	37.000- 39.000	35.500+	44.800+	67.000- 72.000	54.600	61.700+

i el delta de l'Ebre. L'autor demostra amb les xifres obtingudes, unes 9.000 per tot el litoral de l'estat espanyol, que l'hivernada de la capnegre es fa sobretot a la Mediterrània.

Llevat del 1975, en què els inventaris de l'autor francès i els nostres coincideixen (2.500 i 2.600 respect.), en general tenim xifres més baixes pel desconeixement de la biologia de l'espècie. Viu a mar i entra al vespre a les joques (53). Aquest és el moment bo per a censar-les.

L. minutus: és possible que els efectius reals de la gavina menuda, que es confon a vegades amb la riallera, siguin més elevats que no les xifres magres que en donen els censos (quadre 9). La trobem sobretot als ports dels Alfacs i del Fangar. Als Alfacs, el 20.02.71 en comptàrem un mínim de 1000 i al mateix indret, pel gener del 72, observàrem un esbart d'un miler aproximat de gavines, que no vàrem poder identificar per la llunyania, però amb possibilitats de ser menudes.

3.2.5 ALTRES OCELLS

3.2.5.1 Aquàtics

Al quadre suara esmentat trobareu compilades la resta d'aus aquàtiques no passeriformes que es poden comptabilitzar raonablement amb les tècniques de cens d'ànecs. Així, d'entrada, deixem de banda tota mena d'ocells de canyís o similars: polles d'aigua (*Gallinula chloropus*), rasclons (*Rallus aquaticus*), martinets menuts o fatxendes (*Ixobrychus minutus*), bitons o toros (*Botaurus stellaris*), etc. Remarquem, però, que el bitó, abans niador comú i avui molt rar a l'estiu, té a l'hivern un augment dels efectius, semblantment a d'altres ocells, la qual cosa es reflecteix als diaris de caça.

La F. Podicipitidae, una de les famílies més típiques dintre les aquàtiques, hi és representada regularment per tres espècies: el cabussó coll-negre (*Podiceps nigricollis*), el cabussó emplomallat (*P. cristatus*) i el cabusset (*Tachybaptus ruficollis*). Al mapa 7 trobareu la localització dels seus hàbitats més estimats. Si examinem les dades del quadre 9, veurem com només als hiverns 66-67, 72-73 i 75-76 *T. ruficollis* era més nombrós que *P. cristatus*. La raó està que el Canal Vell és, amb molta diferència, l'indret amb el màxim de *T. ruficollis*, i llevat de 66-67, 74-75 i 75-76 no fou visitat; aleshores les xifres són baixes. El cabussó emplomallat està repartit principalment pel port dels Alfacs, i encara d'aquest normalment només se'n va visitar un tros. El bienni 73-74 es recercà tot i se n'obtingué la xifra màxima absoluta. Així, doncs, per defecte de recerca no sabem encara quina espècie és la més abundosa, si *T. ruficollis* o *P. cristatus*. A propòsit del cabusset o periquet (*T. ruficollis*), cal dir que als gàngils (mena de ventrols per a pescar l'anguila) parats pels pescadors, sobretot al Canal Vell, molts són atrapats per les xarxes. Hi ha dies que n'agafen 20 o 30 ex. Els pescadors diuen que el màxim de captures s'obté pel mes de desembre. N'ignorem el motiu.

El flamenc (*Phoenicopterus ruber*) és una espècie molt interessant en aquesta contrada. Referent a la seva presència, hi ha un treball recent (41), al qual remetem el lector. Malgrat tot, cal dir que les xifres baixes anteriors a la temporada 1973-74 són atribuïbles a defectes de prospecció, car el flamenc s'ajoca i menja a zones poc accessibles i, sobretot, amb molta salicornia alta, que l'amaguen a la vista. Val a dir, finalment, que de l'anàlisi de les dades dels darrers anys se'n treu que la població normal al cap de l'any fluctua entorn del centenar d'exemplars (41). Així i tot, durant el pas es veuen esbarts de 200 i 300 flamencs, fins a un màxim de 400 ocells. El mapa 7 en mostra els indrets de concentració.

Per a arrodonir-ne la informació, encara que no sigui referent al període hivernal, cal dir que al s. XVI n'hi havia en aquestes terres (45). Al final de l'estiu del 1975 hi construïm cinc nius primitius, cosa que indica possibilitat actual de nia, cas de mantenir-s'hi unes condicions dràstiques d'aïllament i tranquil·litat. Esperem que en un futur no gaire llunyà sigui realitat.

Tornant a les poblacions hivernals, parlarem ara del corb marí (*Phalacrocorax carbo*). Les notícies dels primers ornitòlegs que l'observaren a l'hivern fan referència a una abundància més gran. (23) parla d'esbarts de 400 ex. ajocats. En el mateix sentit es manifesta MALUQUER (57) i (59 a). A. SARRÓ, el 7.03.64, en comptà un estol de 300 a Buda (59 a). Aquests anys darrers, malgrat les visites continuades a la joca de Buda (mapa 7), les xifres són baixes (quadre 9). Desconeixem el motiu d'aquest decreixement.

El xatrac bec-llarg (*Sterna sandvicensis*), present sempre a la mar i també a les basses, és un pescador formidable, del qual desconeixem la població hivernal, car no n'hem localitzat les joques. Val a dir que probablement una gran part dels xatrats bec-llargs hivernants provenen de la Rússia meridional, tal com afirma (17) i ho demostra la captura d'un exemplar anellat a les colònies de la Mar Negra. Cal remarcar l'interès de l'indret per a la hivernada d'altres xatrats i fumadells, excepcionals durant l'estació freda a les nostres costes (39), (52).

Com a resum de les aus aquàtiques no passeriformes que hi sojornen a

l'hivern, hem confeccionat el quadre 10, que pot donar una idea una mica aproximada del volum d'animals. De tota manera, molts d'aquests números són baixos. Cal destacar, finalment, la gran quantitat d'aus durant la temporada 1973-74, anormalment abundant. Veiem, doncs, com 60 mil seria una bona xifra per al total d'aus aquàtiques.

3.2.5.2 *Rapinyaires*

Hem repassat qualitativament i quantitativament les aus no passeriformes aquàtiques. Parlarem ara de les rapinyaires i d'alguns altres ocells d'interès.

Els rapinyaires d'hivern són principalment el xoriguer (*Falco tinunculus*) i l'arpella o capadella (*Circus aeruginosus*). També és freqüent l'aligot comú (*Buteo buteo*) i el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*). Més rar és l'esparver d'estany (*Circus cyaneus*), del qual les citacions que hi ha són solament 4: (41), (57), WALMSLEY *in litt.* i A. BAKER com. pers. El *Falco peregrinus*, tal com ja apuntarem (40), viu al proper massís del Montsià i caça a primera hora al delta. La seva dieta ornitòfaga és variada. De les observacions d'estiu i d'hivern traiem les més interessants. L'hem vist com empaitava el corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) i com devorava una terrerola (*Calandrella rufescens*) i un territ variant (*Calidris alpina*) a la punta de la Banya. Altres autors citen atacs a la gavina riallera (34), (59 a) i a guatlles (49 a).

L'arpella o capadella (*Circus aeruginosus*), fa pocs anys abundant a la primavera i a l'hivern, té ara a l'estació freda pocs efectius. Com a exemple tenim l'hivern 1963-64, que un grup francès comptà 51 capadelles al llarg de 5 km de canyís (34). L'hivern 1974-75, aproximadament al mateix itinerari, se'n comptaren només 7 (J. G. WALMSLEY *in litt.*). Val a dir que probablement aquesta és una xifra curta, però, malgrat tot, indicativa de la minva.

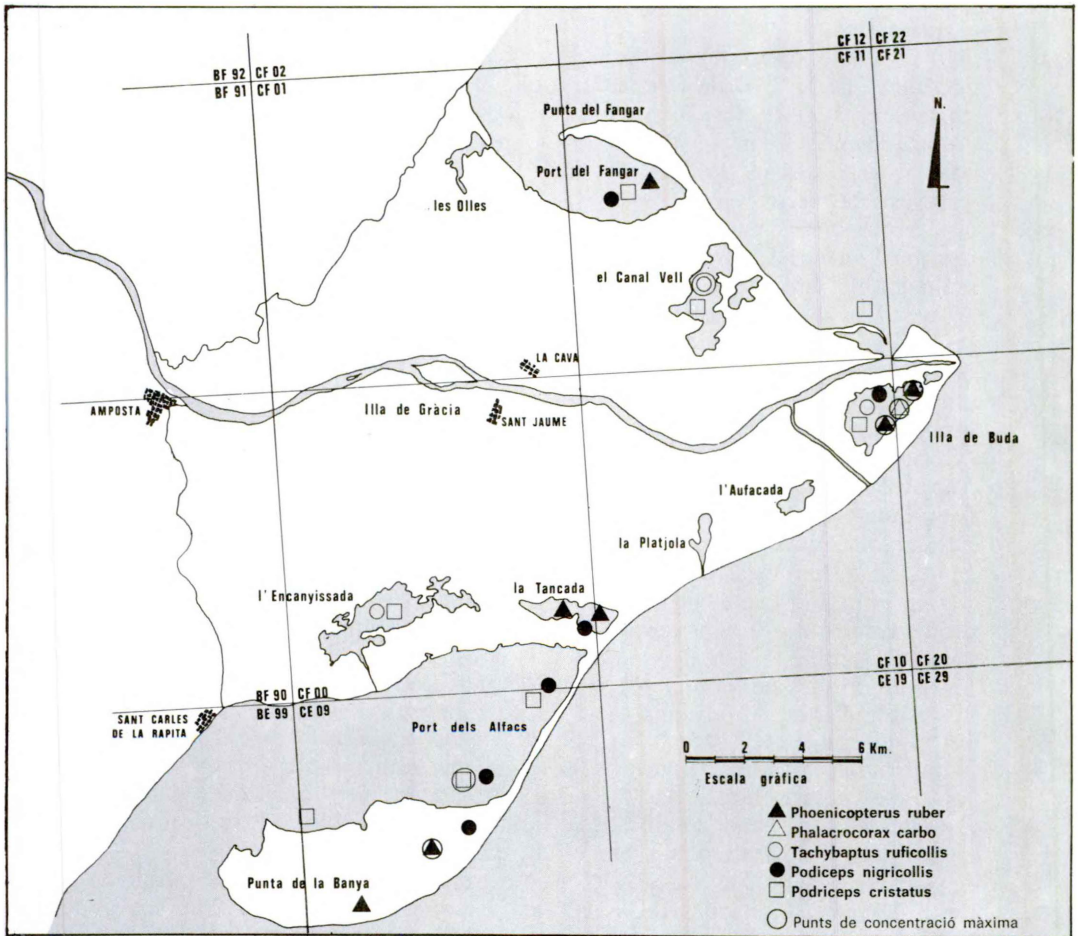
L'aligot comú (*Buteo buteo*) hi és representat per pocs individus molt localitzats, mentre que el xoriguer (*Falco tinunculus*) està escampat una mica pertot arreu.

3.2.5.3 *Passeriformes*

Ja hem parlat a 1.3 de la deficiència que hi ha en el coneixement quantitatiu i parcialment qualitatiu dels passeriformes. En aquest apartat només introduïrem breument les espècies més típiques i comunes a l'hivern, deixant ben clar que la tria d'aquests ocells està basada en les dades de camp. Ara, com que no disposem de densitats relatives, els resultats poden ser una mica subjectius.

En primer lloc caldria parlar de les espècies que es troben arreu; tal com ja indicàvem a (38), creiem que són la coereta blanca (*Motacilla alba*), la titella (*Anthus pratensis*), el mosquiter groc petit (*Phylloscopus collybita*) i els dos pardals, el comú (*Passer domesticus*) i el xarrec (*P. montanus*). Tres espècies també freqüentíssimes són el pinsà (*Fringilla coelebs*), el passerell (*Acanthis cannabina*) i l'estornell (*Sturnus vulgaris*). Aquest darrer gaudeix al delta d'una població molt gran; l'any 1963 n'hi havia 60.000 exemplars, avaluats en una joca (34). Encara que sigui comú, el gruix de la població probablement anirà a menjar als olivets dels voltants del delta; s'apleguen a dormir als canyissars deltaics. En concret, coneixem una joca important a Buda.

Cettia cetti (el rossinyol bastard) és comuníssim als arbres i bardisses de les vores dels canals i canalets, mentre que als erms el trist (*Cisticola juncidis*) i el repicatalons (*Emberiza schoeniclus*) ocupen sobretot les jonqueres. Un biòtop molt característic, els sòls salats amb salicòrnia, és emprat a l'hivern per la *Sylvia undata*, i el boscarler mostatxut (*Luscinola melanopogon*) és molt freqüent al canyís. Cal remarcar l'hivernada regular de dos ocells no gaire comuns al Principat. Ens referim a la cotxa blava (*Cyanosylvia svecica*) i al teixidor (*Remiz pendulinus*), que puñulen principalment per Buda, la Tancada, el Canal Vell i l'illa de Gràcia (84). L'annex 2 dóna la localització dels passeriformes en els seus biòtops d'hivern.



Mapa 7. Localització d'alguns ocells aquàtics d'especial interès.

3.3 L'activitat cinegètica

La caça ha estat de sempre una pràctica molt important per als habitants del delta. No en volem fer un treball exhaustiu, només donar unes xifres per situar la importància d'aquesta activitat.

El delta de l'Ebre té aproximadament 28.000 Ha, de les quals unes 26.000, és a dir un 93 % dels terrenys, són acotades. Això ja indica la pressió que pateixen els animals. Els ànecs són les peces més cobejades, però els trets van dirigits contra tota mena d'aus sia d'interès o no, com les gavines i rapinyaires.

El sistema de caça més comú és a l'aguait. El pescador roman ficat en una «joca» (tina), mentre que els barquers fan soroll i moviment per espantar els animals cap on els caçadors estan amagats. Aquest sistema es denomina «tirada». Altres caçadors durant la tirada estan també a l'aguait a les sortides naturals que utilitzen els animals per fugir. El tercer sistema és anar a peu pertot arreu, principalment pels arrossars, i caçar allò que aixeca el gos, sigui el que sigui.

Les tirades es fan a les principals llacunes, i comencen a la primavera de l'octubre fins al final de febrer, amb una periodicitat de dues setmanes aproximadament. Les dues primeres tirades acostumen de donar uns resultats elevadíssims d'ànecs (entre 500 i 1000 ex. per tirada), la majoria dels quals són nats al delta. Després, amb el soroll i destorb dels caçadors, esdevenen més ferotges i esquerps.

La passió per caçar és quelcom de molt fort al delta, i s'agreuja amb els forasters que hi van atrets per la seva fama; així la densitat de caçadors és realment elevada. No hi ha cap mena de distinció entre els ocells protegits o no. Allà és llei allò de «l'ocell que vola, a la cassola». Dos exemples il·lustratius: la gavina i el berrat, de carn molt dura i rebutjada per a menjar, són peces comunament mortes, sobretot la primera, i que després hom consumeix. Un altre exemple deplorable que posa en relleu la necessitat ineludible d'identificació per a obtenir el permís de caça prové del Vedat Nacional de Caça de l'Encanyissada, on s'han abatut dues àguiles pescadores si més no (*Pandion haliaetus*); la temporada passada hi caigué un capó reial (*Plegadis falcinellus*) i set flamencs (*Phoenicopterus ruber*), aquests darrers morts per un sol caçador! No cal dir que tant els rapinyaires com les dues espècies són protegides per la llei i que han estat morts dins un Vedat Nacional regulat. Sense comentaris.

Un altre afer realment inadmissible és la caça amb barca de motor. Després de les tirades de l'Encanyissada, la Tancada i la punta de la Banya, els ànecs van a descansar al port dels Alfacs (mapa 3). La diversió consisteix a empaitar-los amb barques de motor procedents de Sant Carles de la Ràpita. Desconeixem el volum d'aquestes accions, però el destorb és considerable. I això no tant pel nombre d'ànecs morts, com per obligar-los a anar-se'n cap al nord i a descansar a mar oberta a Buda, on l'energia que esmercen és més gran que dins les aigües calmes dels Alfacs. Caldria prendre mesures dràstiques per a tallar aquestes accions condemnables, que influeixen també sobre altres ocells més escassos a casa nostra, com és ara el cas del gavot (*Alca torda*).

Parlem ara de les xifres que proporcionen les diverses àrees humides del delta. De l'Encanyissada, J. A. ALBERT ha guardat un record escrupolós de les tirades, la qual cosa fa que el seu relat sigui un element valuós per a l'anàlisi

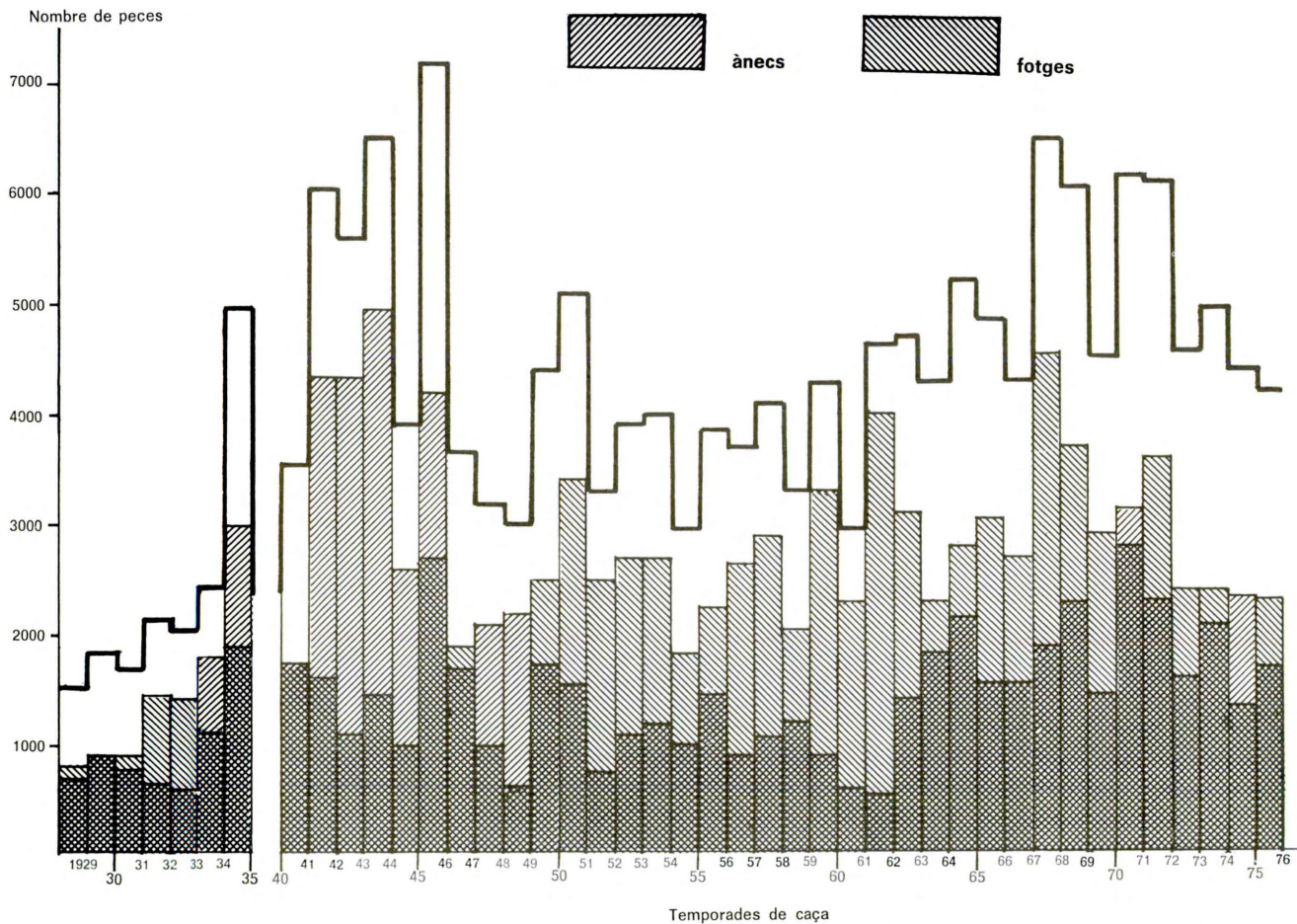


Figura 9. Evolució del nombre de captures d'ànecs i fotges al Vedat de l'Encanyissada des de l'hivern de 1929-30 fins a 1975-76 (extret dels registres de caça de la Societat de caçadors de l'Encanyissada gràcies a l'amabilitat d'en J. A. d'Albert). En abscisses, les temporades de caça (durant la guerra civil no s'hi va caçar) i en ordenades el nombre absolut de peces (dins el total hi ha una molt petita fracció d'ocells inclassificats, la majoria becasines).

de les variacions de l'avifauna sintetitzada a la figura 9, extreta de les seves dades, cedides gentilment. Aquesta anàlisi ja la va fer en BERNIS del 1939 al 1964 (16).

També existeix memòria de les tirades de Buda. De la Tancada se'n guarda una relació molt imperfecta (dintre dels ànecs s'inclouen espècies que no ho són) i sembla que també hi ha quelcom del Canal Vell, encara que no ho sabem del cert. De la resta d'indrets no hi ha diaris de caça i per això és difícil de fer cap càlcul aproximatiu del nombre d'ocells morts per temporada.

Presentem ací unes xifres molt *grosso modo* del nombre d'ànecs i fotges caçats en una temporada, desglossades per zones:

Encanyissada	4.200	J. A. ALBERT (arxius Societat Caçadors)
Illa de Buda	3.500	(13), P. FRANCH (com. pers.)
Tancada	1.000	Arxius d'ICONA
Aufacada	1.100	J. A. ALBERT (com. pers.)
Canal Vell	1.200	A. MARTÍNEZ (com. pers.)
Port del Fangar	1.100	R. MARTÍ (com. pers.)
Resta del delta (Vedats i furtius)	1.400	Aprox. un 10 % del total, P. FRANCH (com. pers.)
	<hr/>	
TOTAL	13.500	

Aquesta xifra de tretze mil cinc-cents aus seria bàsicament integrada per les fotges. Cal dir que si hi comptàvem les gavines, becacines, polles, rasclons i altres ocells que els caçadors maten, aquesta xifra seria molt curta. Com a exemple tenim dos vedats, el Casablanca i el T-10-126, cadascun dels quals mata per temporada entorn d'un miler de becacines, llevat d'ànecs, fotges i altres ocells. Caldria conèixer exactament el volum de peces mortes i regular racionalment la caça.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AFFRE, G. 1966. «Notas ornitológicas de un viaje por el Este y Sur de España (primavera de 1964)». *Ardeola* 12 (2): 175-177. Madrid.
- (2) ALBERT, C. 1968. «La cerceta pardilla (*Anas angustirostris*) en Cataluña y Levante». *Ardeola* 4: 189-190. Madrid.
- (3) ALBERT, J. A. 1966. «Nuevamente la cerceta pardilla (*Anas angustirostris*) en Cataluña». *Ardeola* 11: 146. Madrid.
- (4) ALBERT, J. A. 1969. «Observaciones y capturas de Anátidas en el Delta del Ebro (invierno 1968-69)». *Ardeola* 14: 212-213.
- (5) ALBERT, J. A. 1971. «*Aix galericulata* en el Delta del Ebro». *Ardeola* 15: 126. Madrid.
- (5 a) ALBERT, J. A. 1971. «Capturas de *Anas angustirostris* en el Delta del Ebro». *Ardeola* 15: 126. Madrid.
- (6) ALBERT, J. A. 1973. «Algunas observaciones de *Anatidae* y otras aves en el Delta del Ebro». *Ardeola* 19: 17-18. Madrid.
- (7) ALBERT, J. A. 1974. «Anátidas interesantes en el Delta del Ebro (Tarragona)». *Ardeola* 20: 331. Madrid.
- (8) ARAUJO, J., y GARCÍA RÚA, A. 1972. «Algunos recuentos de aves nadadoras

- en España durante las temporadas 64-65, 65-66, 66-67, 68-69, 69-70 y 70-71». *Ardeola* 17-18: 127-159. Madrid.
- (9) ARAUJO, J., y GARCÍA RÚA, A. E. 1973. «El Censo Español de Aves acuáticas de enero de 1973». *Bol. Est. Cent. Ecol. ICONA* 2(4): 11-39. Madrid.
 - (10) ARAUJO, J., y GARCÍA RÚA, A. E. 1974. «El Censo Español de Limícolas de enero 1973». *Ardeola* 20: 151-161. Madrid.
 - (11) ATKINSON-WILLES, G. L. (manuscrit). «The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands». International Conference on the Conservation of Wetlands and Waterfowl. Heiligenhafen, 1974.
 - (12) BALCELLS. 1961. «Migración en el NE español». *Ardeola* 7: 5-58. Madrid.
 - (13) BERNIS, F. 1955. «Prontuario de la avifauna española». *Ardeola* 1. Madrid.
 - (14) BERNIS, F. 1956. «Algunas capturas de Anatidae en Valencia y Delta del Ebro». *Ardeola* 3(1): 19. Madrid.
 - (15) BERNIS, F. 1961. «Observación del pájaro moscón en Valencia». *Ardeola* 7: 267. Madrid.
 - (16) BERNIS, F., y col. 1964. «Información española sobre anátidas y fochas (época invernal)». Soc. Esp. de Ornít. Madrid.
 - (17) BERNIS, F. 1967. «Aves migradoras ibéricas». Fasc. 5. Soc. Esp. Ornít. Madrid.
 - (18) BERNIS, F. 1968. «Migración y pequeños migrantes según anillamientos registrados en las primaveras de 1965-66 (Operac. Tarik)». *Ardeola* 13: 34-35. Madrid.
 - (19) BERNIS, F. 1969. «Sobre recientes datos de *Platalea leucorodia* en Iberia». *Ardeola* 13(2): 240. Madrid.
 - (20) BERNIS, F. 1970. «Aves migradoras ibéricas». Fasc. 6.º Soc. Esp. Ornít. Madrid.
 - (21) BERNIS, F. 1972. «El censo español de aves acuáticas de enero de 1972». *Ardeola* 17-18: 37-79. Madrid.
 - (22) BERNIS, F., y FERNÁNDEZ CRUZ, M. 1968. «Capturas de aves anilladas en España». Informe n.º 9/10 (Años 65-66). *Ardeola* 13: 59-111. Madrid.
 - (23) BERNIS, F.; MALUQUER, S., y TRAVÉ, F. 1956. «Algunas capturas interesantes del Delta del Ebro y Valencia». *Ardeola* 3(1): 176-180. Madrid.
 - (24) BERNIS, F., y VALVERDE, J. A. 1972. «El censo español de aves acuáticas del invierno 67-68». *Ardeola* 17-18: 105-127. Madrid.
 - (25) BLONDEL, J. 1966. «Sobre la migración primaveral en el Delta del Ebro». *Ardeola* 11(2): 79-84. Madrid.
 - (26) BLONDEL, J. 1967. «Étude d'un cline chez le Rouge queue à front blanc *Phoenicurus ph. phoenicurus* L. et la variation de la longueur de l'aile, son situation dans l'étude des migrations». *Alauda* 35: 83-105, 163-193.
 - (27) BLONDEL, J. 1969. «Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux». «Problèmes d'Écologie: L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres»: 97-151. Éd. Masson. Paris.
 - (28) BLONDEL, J., et ISENMANN, P. 1973. «L'évolution de la structure des peuplements de Laro-limicoles nicheurs de Camargue». *La Terre et la Vie* 1973-(1): 62-84.
 - (29) BOER, P., & VAN ORDEN, CHR. 1964. «Breeding Notes from the Ebro-delta, Spain». *Ardea*, 52: 119-120.
 - (30) BORES, J., y MALUQUER, S. 1957. «Algunos datos sobre capturas de grullas, "*Megalornis grus*", en Cataluña». *Ardeola* 3(2). Madrid.
 - (31) COLOM, L., y FERRER, X. 1974. «Sobre nidificación de tarro blanco (*T. tadorna*) en el Delta del Ebro». *Ardeola* 20: 336. Madrid.
 - (32) CRUON, R., et VIELLIARD, J. 1975. «Notes d'ornitologie française (*Larus genei*)». *Alauda* 43: 169.

- (33) DORKA, V. 1960. «Observaciones ornitológicas en Cataluña en agosto de 1958». *Ardeola* 6 (1): 111-123 i 7: 305 (erratas). Madrid.
- (34) ERARD, CH., y VIELLIARD, J. 1966. «Comentarios sobre avifauna invernal en el Oriente español». *Ardeola* 11 (2): 95-100. Madrid.
- (35) FERNÁNDEZ CRUZ, M. 1974. «Primera captura en España de Cerceta Aliazul (*Anas discors*). *Ardeola* 20: 336. Madrid.
- (36) FERNÁNDEZ CRUZ, M. 1975. «Revisión de las actuales colonias de Ardeidas de España». *Ardeola* 21: 65-126. Madrid.
- (37) FERRER, X. 1972. «Ornithological survey of the peninsula de los Alfaques». 4th European Philips Contest for young scientists and inventors. 1972. Madrid.
- (38) FERRER, X. (manuscrit). «Avifauna invernal del Delta del Ebro». Cursillo de Ornitol. Práct. 2.º grado. Mus. Zool. Barcelona. 1974.
- (38 a) FERRER, X. (manuscrit). «Organización del censo del Delta del Ebro». Mus. Zool. Barcelona. 1974.
- (39) FERRER, X. (manuscrit). «Situación ornitológica del Delta del Ebro. Avifauna invernal». Tesina de la Fac. Biol. Barcelona. 1975.
- (40) FERRER, X., y COLOM, L. 1973. «Resumen del estudio ornitológico de la Península de los Alfaques, presentado al 4th European Philips Contest for young scientists. 1972». *Misc. Zool.* 3 (3): 89-94. Barcelona.
- (40 a) FERRER, X., y COLOM, L. 1973. «Presencia de *Phalaropus lobatus* en el Delta del Ebro». *Ardeola* 19: 21-22. Madrid.
- (41) FERRER, X.; GARCÍA, L., y PURROY, F. 1977. «Informe sobre el flamenco en España y su población en 1974». *Bol. Est. Cent. Ecol. ICONA*. Madrid.
- (42) FERRER i VERT. 1923. «Palmípedes del Nord d'Europa». *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 23 (3): 26. Barcelona.
- (43) FISHER, J., and PETERSON, R. T. 1963. «The World of Birds». Ed. Doubleday. New York.
- (44) FOLCH, R., et al. 1976. «Natura, ús o abús? Llibre Blanc de la Gestió de la Natura als Països Catalans». Ed. Barcino. Barcelona.
- (45) FRANCH, P. 1963. «Captura de una *Branta leucopsis* en el Delta del Ebro». *Ardeola* 8: 271. Madrid.
- (46) GEROUDET, P. 1955. «Observaciones ornitológicas en la costa catalana». *Ardeola* 2 (1): 31-56. Madrid.
- (47) GEROUDET, P., et REVERDIN, I. 1972. «Présence printanière du Héron garde-bœuf (*A. ibis*) dans le Delta de l'Ebre». *Ardeola* 16: 253. Madrid.
- (48) GRIFFITHS, E. M., and HOLLYER, J. N. (manuscrit). «Notes on the birds of the Ebro Delta 8-15 April 1974».
- (49) HAFNER, H. 1975. «L'Évolution des effectifs reproducteurs des hérons en Camargue». *Ardeola* 21: 819-825. Madrid.
- (50) HAFNER, H., y WALMSLEY, J. 1974. «El censo de aves acuáticas en las Marismas del Guadalquivir, invierno 1973-74, con datos de otras localidades de Andalucía». *Ardeola* 20: 161-179. Madrid.
- (51) HALLER, W. & PLETSCHER, R. 1965. «Notizen von einer Spaniereise». *Ringiers Unterhaltungs-Blätter*, 81, n.º 30: 1809 i 1818-1822, n.º 34: 2009 i 2030-2035.
- (52) ISENMANN, P. 1972. «Notas sobre algunas especies de Aves acuáticas en las costas mediterráneas españolas (enero 1972)». *Ardeola* 16: 242-245. Madrid.
- (53) ISENMANN, P. 1975. «Contribution à l'étude de la biologie de reproduction et de l'écologie de la Mouette mélanocéphale "*Larus melanocephalus*"». *Nos oiseaux*, 33: 66-73.
- (54) JARVINEN, O., and VAISANEN, R. A. 1973. «Species diversity of Finnish birds,

- I: Zoogeographical zonation based on land birds». *Ornis Fennica*, 50: 93-123.
- (55) MALUQUER, J. 1971. «Las aves de la Albufera de Valencia y del Delta del Ebro en la bibliografía antigua». *Ardeola*, vol. esp. 1971: 335-381. Madrid.
- (56) MALUQUER, J. 1973. «Els ocells de les terres catalanes». Ed. Barcino. Barcelona.
- (57) MALUQUER, S. 1960. «La avifauna primaveral de la isla de Buda». *Ardeola* 6: 151-210. Madrid.
- (58) MALUQUER, S. 1964. «Más datos sobre el porrón bastardo "Aythya marila" en el Delta del Ebro». *Ardeola* 9 (2): 139. Madrid.
- (58 a) MALUQUER, S. 1964. «El porrón osculado en el Delta del Ebro». *Ardeola* 9 (2): 139. Madrid.
- (58 b) MALUQUER, S. 1964. «Una antigua captura de *Oxyura leucocephala* en Cataluña». *Ardeola* 9 (2): 140. Madrid.
- (58 c) MALUQUER, S. 1964. «Cisnes en Cataluña durante el invierno 1962-63». *Ardeola* 9 (2): 111-119. Madrid.
- (59) MALUQUER, S. 1971. «Sobre la aparición invernal de cisnes en Cataluña». *Ardeola* 15: 123. Madrid.
- (59 a) MALUQUER, S. 1971. «La avifauna del Delta del Ebro en primavera-verano». *Ardeola*, vol. esp. 1971: 191-334. Madrid.
- (60) MALUQUER, S. (manuscrit). «Avifauna del Delta del Ebro (Nidificantes y Estivales)». Cursillo Ornit. Práct. 2.º grado. Sec. Reg. Cat. S. E. O. 1973.
- (61) MALUQUER, S., y DE ALBERT, J. A. 1964. «Nuevo dato sobre la Grulla común en Cataluña». *Ardeola* 9 (2): 144. Madrid.
- (62) MALUQUER, S., y DE ALBERT, J. A. 1966. La Pagaza piquirroja *Hydroprogne caspia* en el Delta del Ebro». *Ardeola* 9 (2): 155. Madrid.
- (63) MALUQUER, S., y BOLÒS, O. (manuscrit). «La importancia biológica del Delta del Ebro». Marzo 1972.
- (64) MALUQUER, S., y PONS, J. R. 1961. «Primeras notas sobre la avifauna del Canal Vell (Delta del Ebro, Tarragona)». *Ardeola* 7: 113-128. Madrid.
- (64 a) MALUQUER, S., y PONS, J. R. 1961. «Avifauna de Buda en primavera-verano de 1961». *Ardeola* 7: 79-112. Madrid.
- (65) MARGALEF, R. 1974. «Ecología». Ed. Omega. Barcelona.
- (66) MESTRE, P. 1972. «Nidificación del avión zapador (*R. riparia*) en Balaguer (Lérida)». *Ardeola* 16: 271. Madrid.
- (67) MESTRE, P. 1975. «Las zonas de cría del Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) en Cataluña». *Ardeola* 21: 457-467. Madrid.
- (68) MESTRE, P., y FERRER, X. 1974. «Censo de algunas aves coloniales del Delta del Ebro en 72-73». *Misc. Zool.* 3 (4): 143-150. Barcelona.
- (69) MUNTANER, J.; FERRER, X., y RODA, F. 1974. «Censo de aves acuáticas en el Delta del Ebro, invierno 73-74». *Ardeola* 20: 179-187. Madrid.
- (70) NADAL, J. 1972. «Efecto del tiosfosfato de O-O dimetilo y de O (metilo 3 metil-tio-4 fenilo) sobre una población de *Chlidonias hybrida* (Pall.) en la Encañizada (prov. de Tarragona)». *P. Inst. Biol. Apl.* 53: 53-58. Barcelona.
- (71) NORMAN, R. (manuscrit). «R. A. F. O. S. Spring Expedition 1969 — Eastern Spain». 1969.
- (72) NORMAN, R. 1971. «Resultados de una visita al Delta del Ebro, primavera 1969». *Ardeola* 15: 85-90. Madrid.
- (73) NORMAN, R. (manuscrit). «A visit to the Island of Buda. Spring 1973».
- (74) ÖSTERLÖF, S. 1959. «Recuperaciones en la Península Ibérica de águilas pescadoras *Pandion haliaetus* anilladas». *Ardeola* 5: 94. Madrid.
- (75) PALAUS, F. X. 1957. «Algunas recientes citas de aves interesantes en Cataluña». *Ardeola* 3 (2): 263-270. Madrid.

- (76) PALAUS, F. X. 1960. «Notas ornitológicas del NE de España (con algunos datos de Levante)». *Ardeola* 6 (1): 221-233. Madrid.
- (78) PECHUAN, L. 1965. «Sobre charranes, fumareles y ardeidas que nidifican en la Albufera de Valencia». *Ardeola* 10: 39-42. Madrid.
- (79) RADU, D. 1974. «L'Avifaune nidificatrice du Delta du Danube (Roumanie)». *Aves* 11 (2): 73-118. Liège.
- (80) RAVENTÓS, R. 1973. «El Bigotudo (*Panurus biarmicus*) nidificante en el Delta del Ebro». *Ardeola* 19: 31. Madrid.
- (81) SARRÓ, A. 1967. «Birds of the Ebro Delta». *Animals* 9, n.º 10: 574-576. London.
- (82) SARRÓ, A. 1974. «La laguna de los flamencos». *Caza fotográfica* 2: 50-59. Madrid.
- (83) SCHUSTER, S. 1968. «Ornithologische Beobachtungen im Ebrodelta im Winter 1966-67». *Vogelwelt* 89, Beiheft 2: 73-77. Berlin.
- (84) SECCIÓN DE ORNITOLOGÍA (manuscrit). «Archivo de prospecciones ornitológicas». Mus. Zool. Barcelona. 1969-1976.
- (85) SERÓ, R., i MAYMÓ, J. 1972. «Les transformacions econòmiques al delta de l'Ebre». Banca Catalana. Servei d'Estudis. Barcelona.
- (86) STUDER-THIERSCH, A. y P. 1969. «Sobre aves acuáticas en una laguna del interior de Andalucía (observaciones de marzo a junio de 1967)». *Ardeola* 14: 167-174. Madrid.
- (87) SZIJ, J. 1975. «Probleme des Anatidenzuges, Dargestellf an den Verlagerungen des Europäischen kolbenentenbestandes». *Ardeola* 21 (1): 153-171. Madrid.
- (88) TAMISIER, A. 1972. «Etho-ecologie des sarcelles d'hiver *Anas c. crecca* L. pendant leur hivernage en Camargue». Thesis doct. Univ. des Sciences et techniques du Languedoc. Montpellier.
- (89) TICEHURST and WHISTLER. 1930. «A spring tour in eastern Spain and in the Pityusae islands». *Ibis* 12th ser. 6: 638-677.
- (90) TRAVE, F.; MALUQUER, S., y BERNIS, F. 1956. «Segunda nota adicional al artículo de Barbate (Cádiz) y su colonia de Garzas, de M. Rowan y F. Bernis». *Ardeola* 3 (1): 80. Madrid.
- (91) TRIGO, E. 1960. «Notas sobre capturas de aves raras o interesantes». *Ardeola* 6 (2): 368. Madrid.
- (92) VAUGHAN, R. 1971. «Breve nota sobre aves acuáticas en el Delta del Ebro 10-17 agosto 69». *Ardeola* 15: 90. Madrid.
- (92 a) VAUGHAN, R. 1971. «Tragedy of the Ebro Delta Birds». *Country life* Feb. 18: 356-357.
- (93) VERONEE, W. R. 1969. «Observaciones ornitológicas en el Delta del Ebro en primavera de 1966». *Ardeola* 14: 159-161. Madrid.
- (94) VOOUS, K. H. 1962. «Die Vogelwelt Europas». Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
- (95) VOOUS, K. H. 1973. «List of recent holarctic bird species non-passerines». *Ibis* 115: 612-638.
- (96) WALMSLEY, J. G. (manuscrit). «Mid-winter waterfowl counts in the Marismas of the Guadalquivir and coastal wetlands of the mediterranean and atlantic coasts of Spain». January 1975.
- (97) WESTERHAGEN, W. 1956. «Ornithologische beobachtungen aus dem Ebrodelta». *Orn. Mitteil.* 8 jahrg 10: 181-183.
- (98) WESTERHAGEN, W. 1963. «Ornithologische beobachtungen aus dem Ebrodelta im Frühjahr 1961». *Orn. Mitt.* 15: 125-128.
- (99) WESTERHAGEN, W., und J. R. PONS. 1966. «Ornithologische notizen aus dem Ebrodelta». *Journ. für Ornith.* 107 (2): 154-166.
- (100) YEATMAN, L. J. 1971. «Histoire des oiseaux d'Europe». Ed. Bordas. Paris.

Annex 1. LLISTA SISTEMÀTICA D'OCELLS

La present ordenació de les aus no passeriformes ha seguit el criteri de VOOUS (95). Les famílies i subfamílies de l'O. Passeriformes estan ordenades semblantment a (43) i pel llistat de gèneres i espècies a (13), amb certes actualitzacions de la nomenclatura.

Prèviament a la llista caldrà precisar alguns conceptes i termes d'aquest annex. Primerament, la tria dels quatre apartats: Estival, Hivernal, Pas i Sedentari no és gaire satisfactòria. El primer problema ve de la classificació de certes aus migratòries. Algunes d'aquestes s'hi estan tot l'any, però no són sedentàries. Així, a l'estació bona tenim la població indígena, que es substituïda per les poblacions del centre i nord d'Europa durant l'hivern. Hem procurat, doncs, que dins la columna «Sedentari» entressin les espècies de les quals la població del delta fos realment sedentària. Malgrat tot, avisem de la possibilitat d'un error del tipus esmentat abans.

L'apartat «Estival» tracta del període primavera-estiu i inclou les aus sedimentades en aquesta època. Cal pensar, per exemple, que a l'inici de la primavera i al final de l'estiu es barregen amb les poblacions migratòries.

La tercera columna, «Pas», és més ampla que l'estrictament pas migratori i abraça tots els ocells que per diverses raons visiten breument aquesta contrada. Així, el falcó pelegrí viu al proper massís del Montsià i caça freqüentment als aiguabarreigs de l'Ebre, i per aquesta raó l'hem situat dins de «Pas». Semblantment, el corb (*Corvus corax*) visita el delta per raons de veinatge i no pas migratòries, i així l'incluem també dins de «Pas».

Quant als signes convencionals, cal dir que el desconeixement del *status* exacte de certes espècies ens duu a la distinció entre «excepcionals» i «no excepcionals», sense entrar en subtils apreciacions de: rar, freqüent, comú, etc.

Els noms catalans dels ocells es troben a (44), (56).

Signes convencionals:

- P = Presència no excepcional
- E = Presència excepcional (un màxim de 5 observacions en tot temps i a tot el delta)
- N = Niadors no excepcionals
- NE = Niadors excepcionals
- N? = Niadors probables

	<u>Estival</u>	<u>Hivernal</u>	<u>Pas</u>	<u>Sedentari</u>
GAVIIFORMES				
<i>Gaviidae</i>				
<i>Gavia arctica</i>		E		
PODICIPEDIFORMES				
<i>Podicipedidae</i>				
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	P, N			P
<i>Podiceps cristatus</i>	P, N			P
<i>P. grisegena</i>		E		
<i>P. auritus</i>		E		
<i>P. nigricollis</i>		P	P	

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
PROCELLARIIFORMES				
<i>Procellariidae</i>				
<i>Puffinus puffinus</i>		P	P	
<i>Hydrobatidae</i>				
<i>Hydrobates pelagicus</i>			E	
PELECANIFORMES				
<i>Sulidae</i>				
<i>Sula bassana</i>		P		
<i>Phalacrocoracidae</i>				
<i>Phalacrocorax carbo</i>		P		
<i>Ph. aristotelis</i>		E		
CICONIIFORMES				
<i>Ardeidae</i>				
<i>Botaurus stellaris</i>	P, N			P
<i>Ixobrychus minutus</i>	P, N		P	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	P, NE	P	P	
<i>Ardeola ralloides</i>	P, NE		P	
<i>Bubulcus ibis</i>		P	P	
<i>Egretta garzetta</i>	P	P	P	
<i>Ardea cinerea</i>		P	P	
<i>A. purpurea</i>	N		P	
<i>Ciconiidae</i>				
<i>Ciconia ciconia</i>			P	
<i>Treskiornithidae</i>				
<i>Plegadis falcinellus</i>			P	
<i>Platalea leucorodia</i>			P	
PHOENICOPTERIFORMES				
<i>Phoenicopteridae</i>				
<i>Phoenicopterus ruber</i>	P	P	P	
ANSERIFORMES				
<i>Anatidae</i>				
<i>Cignus olor</i>		E		
<i>C. columbianus</i>		E		
<i>C. cygnus</i>		E		
<i>Anser fabalis</i>		E		
<i>A. brachyrhynchus</i>		E		
<i>A. anser</i>		P		
<i>Branta leucopsis</i>		E		
<i>B. bernicla</i>		E		
<i>Tadorna tadorna</i>	E, NE	P	P	
<i>Aix galericulata</i>		E		
<i>Anas penelope</i>		P	P	
<i>A. strepera</i>	P, N	P	P	

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
<i>A. crecca</i>		P	P	
<i>A. platyrhynchos</i>	P, N			P
<i>A. acuta</i>		P	P	
<i>A. querquedula</i>			P	
<i>A. discors</i>		E		
<i>Anas clypeata</i>	P, NE	P	P	
<i>Marmaronetta angustirostris</i>		E	P	
<i>Netta rufina</i>	P, N			P
<i>Aythya ferina</i>	P, N	P		
<i>A. nyroca</i>		E		
<i>A. fuligula</i>		P		
<i>A. marila</i>		E		
<i>Somateria mollissima</i>			E	
<i>Clangula hyemalis</i>		E		
<i>Melanitta nigra</i>		P		
<i>M. fusca</i>		E		
<i>Bucephala clangula</i>		E		
<i>Mergus albellus</i>		E		
<i>M. serrator</i>	P, N?	P	P	
<i>M. merganser</i>		E		
<i>Oxyura leucocephala</i>		E		
ACCIPITRIFORMES				
<i>Accipitridae</i>				
<i>Pernis apivorus</i>			P	
<i>Milvus migrans</i>			P	
<i>Milvus milvus</i>			E	
<i>Haliaeetus albicilla</i>			E	
<i>Neophron percnopterus</i>			E	
<i>Gyps fulvus</i>			E	
<i>Circaetus gallicus</i>			E	
<i>Circus aeruginosus</i>	P, N	P	P	
<i>C. cyaneus</i>		P	P	
<i>C. pygargus</i>			P	
<i>Accipiter nisus</i>			E	
<i>Buteo buteo</i>		P	P	
<i>Pandionidae</i>				
<i>Pandion haliaetus</i>			P	
FALCONIFORMES				
<i>Falconidae</i>				
<i>Falco naumanni</i>			E	
<i>F. tinunculus</i>	P, N?	P	P	
<i>F. columbarius</i>		E		
<i>F. subbuteo</i>			E	
<i>F. eleonorae</i>			E	
<i>F. peregrinus</i>	P	P		

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
GALLIFORMES				
<i>Phasianidae</i>				
Coturnix coturnix	E, N?		P	
GRUIFORMES				
<i>Rallidae</i>				
Rallus aquaticus	P, N			P
Porzana porzana			P	
P. parva			E	
P. pusilla	P, N?		P	
Crex crex		E	E	
Gallinula chloropus	P, N			P
Porphyrio porphyrio	E, N?		E	
Fulica atra	N			P
F. cristata		E	E	
<i>Gruidae</i>				
Grus grus			P	
CHARADRIIFORMES				
<i>Haematopodidae</i>				
Haematopus ostralegus	P, N	P	P	
<i>Recurvirostridae</i>				
Himantopus himantopus	P, N	E	P	
Recurvirostra avosetta	P, N	P	P	
<i>Burhinidae</i>				
Burhinus oedicnemus	E, N?	P	P	
<i>Glareolidae</i>				
Glareola pratincola	P, N		P	
<i>Charadriidae</i>				
Charadrius dubius	P, N	P	P	
Ch. hiaticula		P	P	
Ch. alexandrinus	P, N	P	P	
Pluvialis apricaria		P	P	
P. squatarola		P	P	
Vanellus vanellus	E	P	P	
<i>Scolopacidae</i>				
<i>(Subfamilia Calidridinae)</i>				
Calidris canutus		P	P	
C. alba	E	P	P	
C. minuta		P	P	
C. temminckii		P		
C. ferruginea			P	
C. alpina		P	P	
Philomachus pugnax		P	P	
<i>(Subfamilia Gallinagininae)</i>				
Lymnocyptes minimus		E		
Gallinago gallinago		P		

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
<i>(Subfamilia Scolopacinae)</i>				
Scolopax rusticola			E	
<i>(Subfamilia Tringinae)</i>				
Limosa limosa	P, NE	P	P	
L. lapponica		P	P	
Numenius phaeopus		P	P	
N. tenuirostris			E	
N. arquata		P	P	
Tringa erythropus		P	P	
T. totanus	P, N			P
T. stagnatilis			E	
T. nebularia	E	P	P	
T. ochropus	E	P	P	
T. glareola	P	P	P	
Actitis hypoleucos		P	P	
<i>(Subfamilia Arenariinae)</i>				
Arenaria interpres		P	P	
<i>(Subfamilia Phalaropodinae)</i>				
Phalaropus lobatus		E	E	
<i>Stercorariidae</i>				
Stercorarius parasiticus		E		
S. skua		E		
<i>Laridae</i>				
Larus melanocephalus		P	P	
L. minutus		P	P	
L. ridibundus	P, N	P	P	
L. genei	E, NE			
L. canus		E		
L. fuscus		P		
L. argentatus	P, N			P
L. marinus		E		
<i>Sternidae</i>				
Gelochelidon nilotica	P, N			
Sterna caspia			P	
S. sandvicensis	P, N	P	P	
S. dougallii	E, NE			
S. hirundo	P, N	E	P	
S. paradisaea	E			
S. albifrons	P, N	E		
Chlidonias hybrida	P, N	E		
Ch. nigra	P, N			
Ch. leucoptera			P	
<i>Alcidae</i>				
Alca torda		P		
Fratercula arctica		E		

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
PTEROCLIDIFORMES				
<i>Pteroclididae</i>				
Pterocles alchata			E	
COLUMBIFORMES				
<i>Columbidae</i>				
Columba oenas			E	
C. palumbus			E	
Streptopelia turtur			P	
CUCULIFORMES				
<i>Cuculidae</i>				
Clamator glandarius		E	P	
Cuculus canorus	P, N		P	
STRIGIFORMES				
<i>Tytonidae</i>				
Tyto alba	P, N?			P
<i>Strigidae</i>				
Otus scops	P, N?		P	
Athene noctua	P, N?			P
Asio flammeus	P, NE	P	P	
A. otus			E	
CAPRIMULGIFORMES				
<i>Caprimulgidae</i>				
Caprimulgus europaeus	P, N?		P	
C. ruficollis			E	
APODIFORMES				
<i>Apodidae</i>				
Apus apus	P, N		P	
A. melba			E	
CORACIIFORMES				
<i>Alcedinidae</i>				
Alcedo atthis	E, N?	P		
<i>Meropidae</i>				
Merops apiaster	P, N?		P	
<i>Coraciidae</i>				
Coracias garrulus	P, N		P	
<i>Upupidae</i>				
Upupa epops	P, N	E	P	
PICIFORMES				
<i>Picidae</i>				
Jynx torquilla		E	P	

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
PASSERIFORMES				
<i>Alaudidae</i>				
Melanocorypha calandra			E	
Calandrella cinerea	P, N?	E	E	
C. rufescens	P, N			P
Galerida cristata	P, N			P
Alauda arvensis	P, N	P	P	
<i>Hirundinidae</i>				
Hirundo rustica	P, N	E	P	
H. rupestris		E	E	
Delichon urbica	P, N		P	
Riparia riparia	P, N?		P	
<i>Motacillidae</i>				
Anthus pratensis		P	P	
A. campestris			E	
A. trivialis		E	P	
A. spinoletta		E	P	
A. gustavi			E	
Motacilla alba		P	P	
M. cinerea		P	P	
M. flava	P, N			
<i>Laniidae</i>				
Lanius excubitor		E	P	
L. minor			E	
L. senator	P, N?		P	
L. collurio			E	
<i>Troglodytidae</i>				
Troglodythes troglodythes		P	P	
<i>Prunellidae</i>				
Prunella modularis			P	
<i>Muscicapidae</i>				
<i>(Subfamilia Turdinae)</i>				
Luscinia megarhyncha	P, N?		P	
L. svecica		P	P	
Erithacus rubecula		P	P	
Phoenicurus phoenicurus			P	
Ph. ochruros		P	P	
Saxicola rubetra		E	P	
S. torquata		P	P	
Oenanthe oenanthe	P, N?		P	
O. hispanica			P	
Monticola saxatilis			P	
M. solitarius			E	
Turdus iliacus		E		
T. viscivorus	E, N?	E	P	
T. pilaris			P	
T. philomelos		P	P	

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
<i>T. torquatus</i>			P	
<i>T. merula</i>	P, N?			P
<i>(Subfamilia Panurinae)</i>				
<i>Panurus biarmicus</i>	P, N	P		
<i>(Subfamilia Sylviinae)</i>				
<i>Regulus regulus</i>			E	
<i>R. ignicapillus</i>	P	P	P	
<i>Phylloscopus collybita</i>		P	P	
<i>Ph. trochilus</i>			P	
<i>Ph. bonelli</i>			P	
<i>Ph. sibilatrix</i>			P	
<i>Cisticola juncidis</i>	P, N			P
<i>Cercotrichas galactotes</i>	P, N?		P	
<i>Sylvia borin</i>			P	
<i>S. atricapilla</i>	P, N?	P	P	
<i>S. hortensis</i>			P	
<i>S. melanocephala</i>		P	P	
<i>S. communis</i>			P	
<i>S. curruca</i>			E	
<i>S. conspicillata</i>			P	
<i>S. cantillans</i>		P	P	
<i>S. undata</i>		P	P	
<i>Hippolais polyglotta</i>	P, N?		P	
<i>H. pallida</i>	E, N?		E	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	P, N			
<i>A. scirpaceus</i>	P, N	E		
<i>A. palustris</i>	E, NE			
<i>A. schoenobaenus</i>			E	
<i>A. paludicola</i>			E	
<i>Luscinola melanopogon</i>	P, N	P	P	
<i>Locustella luscinioides</i>	P, N?		P	
<i>L. naevia</i>	P, N?		P	
<i>Cettia cetti</i>	P, N	P	P	
<i>(Subfamilia Muscicapinae)</i>				
<i>Muscicapa striata</i>	P, N?		P	
<i>Ficedula hypoleuca</i>			P	
<i>Paridae</i>				
<i>Parus major</i>	P, N?			P
<i>Remiz pendulinus</i>	P, N	P	P	
<i>Emberizidae</i>				
<i>Emberiza calandra</i>	P, N?			P
<i>Emberiza citrinella</i>		P		
<i>E. cirrus</i>	P, N?	P	P	
<i>E. hortulana</i>			P	
<i>E. schoeniclus</i>	P, N			P
<i>Plectrophenax nivalis</i>		E		

	<i>Estival</i>	<i>Hivernal</i>	<i>Pas</i>	<i>Sedentari</i>
<i>Fringillidae</i>				
Coccothraustes coccothraustes			E	
Carduelis chloris	P, N?	P	P	
C. carduelis	P, N	P	P	
Acanthis cannabina	P, N	P	P	
Serinus serinus	P, N?			P
Fringilla coelebs		P	P	
<i>Ploceidae</i>				
Passer domesticus	P, N			P
P. montanus	P, N			P
<i>Sturnidae</i>				
Sturnus vulgaris	P, N	P		
S. unicolor	E			
<i>Oriolidae</i>				
Oriolus oriolus			P	
<i>Corvidae</i>				
Corvus corax			P	
Pica pica			E	

Annex 2. DISTRIBUCIÓ D'OCELLS PER BIÒTOPS

El present annex és inspirat i gairebé copiat per a la part hivernal de (38). Hi hem afegit, però, la part estival. Aquests dos termes els prenem en el sentit ecològic dels «aspectes» dins el cicle anyal (65). Restringim molt l'ús d'aquests mots, car per als ocells el període del final d'estiu (aspecte serotinal) és clarament diferent de l'estival, ja que té lloc la dispersió postnupcial, mentre que els dos períodes en què l'avifauna resta més estable són l'estival i l'hivernal.

Les espècies triades són les més comunes, malgrat que avui com avui aquest criteri és subjectiu, per tal com no tenim encara dades quantitatives de molts ocells. Aquest annex té interès només indicatiu, car certes espècies viuen en hàbitats no consignats ací, com ara els jardins, les taques de pinada, etc.

Estival

Hivernal

ARROSSARS

Anas platyrhynchos
Falco tinunculus
Gallinula chloropus
Himantopus himantopus
Larus ridibundus
Sterna hirundo
Chlidonias hybrida
C. nigra
Hirundo rustica
Passer domesticus
P. montanus

Bubulcus ibis
Egretta garzetta
Ardea cinerea
Anas strepera
A. crecca
A. platyrhynchos
A. acuta
A. clypeata
Circus aeruginosus
Falco tinunculus
Rallus aquaticus
Gallinula chloropus
Vanellus vanellus
Calidris minutus
C. alpina
Philomachus pugnax
Gallinago gallinago
Limosa limosa
Tringa erythropus
T. totanus
Larus ridibundus
Anthus pratensis
Motacilla alba
Phylloscopus collybita
Emberiza schoeniclus
Fringilla coelebs

ESTANYS

Tachybaptus ruficollis
 Podiceps cristatus
 Ardea purpurea
 Anas platyrhynchos
 Netta rufina
 Circus aeruginosus
 Gallinula chloropus
 Fulica atra
 Larus ridibundus
 L. argentatus
 Sterna sanvicensis
 S. albifrons
 Chlidonias hybrida
 C. nigra

Tachybaptus ruficollis
 Podiceps cristatus
 P. nigricollis
 Phalacrocorax carbo
 Bubulcus ibis
 Egretta garzetta
 Anas penelope
 A. strepera
 A. crecca
 A. platyrhynchos
 A. acuta
 A. clypeata
 Netta rufina
 Aythya ferina
 A. fuligula
 Circus aeruginosus
 Gallinula chloropus
 Fulica atra
 Larus ridibundus
 L. fuscus
 L. argentatus

RIBERES I CANALS

Anas platyrhynchos
 Falco tinunculus
 Gallinula chloropus
 Actitis hypoleucos
 Larus ridibundus
 Chlidonias hybrida
 Cuculus canorus
 Turdus merula
 Regulus ignicapillus
 Sylvia atricapilla
 Cettia cetti
 Remiz pendulinus
 Carduelis chloris
 Serinus serinus
 Passer domesticus
 P. montanus
 Sturnus vulgaris

Tachybaptus ruficollis
 Bubulcus ibis
 Egretta garzetta
 Buteo buteo
 Falco tinunculus
 Alcedo atthis
 Erithacus rubecula
 Turdus merula
 Phylloscopus collybita
 Sylvia atricapilla
 Cettia cetti
 Carduelis chloris
 Fringilla coelebs
 Passer domesticus
 P. montanus
 Sturnus vulgaris

CANYISSARS

Tachybaptus ruficollis
Botaurus stellaris
Ixobrychus minutus
Ardea purpurea
Anas platyrhynchos
Netta rufina
Circus aeroginosus
Rallus aquaticus
Gallinula chloropus
Fulica atra
Cuculus canorus
Acrocephalus arundinaceus
A. scirpaceus
Luscinola melanopogon
Cettia cetti
Remiz pendulinus
Emberiza schoeniclus

Tachybaptus ruficollis
Podiceps nigricollis
Botaurus stellaris
Anas platyrhynchos
Circus aeroginosus
Gallinula chloropus
Fulica atra
Luscinia svecica
Luscinola melanopogon
Cettia cetti
Cisticola jundicis
Remiz pendulinus
Phylloscopus collybita
Emberiza schoeniclus

BIÒTOPS HALÒFILS

Egretta garzetta
Anas strepera
A. platyrhynchos
Himantopus himantopus
Recurvirostra avosetta
Charadrius alexandrinus
Tringa totanus
Larus ridibundus
L. argentatus
Gelochelidon nilotica
Sterna sandvicensis
S. hirundo
S. albifrons
Calandrella rufescens
Acanthis cannabina

Egretta garzetta
Ardea cinerea
Phoenicopiterus ruber
Anser anser
Tadorna tadorna
Anas acuta
A. clypeata
Recurvirostra avosetta
Pluvialis squatarola
Calidris minutus
C. alpina
Limosa limosa
Numenius phaeopus
N. arquata
Tringa erythropus
T. totanus
Larus ridibundus
Calandrella rufescens
Anthus pratensis
Motacilla alba
Phylloscopus collybita
Sylvia undata
Emberiza schoeniclus
Acanthis cannabina

JONQUERES I ERMOTS

Himantopus himantopus
 Glareola pratincola
 Tringa totanus
 Gelochelidon nilotica
 Calandrella rufescens
 Galerida cristata
 Alauda arvensis
 Motacilla flava
 Cisticola juncidis
 Emberiza calandra
 E. schoeniclus
 Carduelis carduelis
 Passer domesticus
 P. montanus

Circus aeruginosus
 Buteo buteo
 Falco tinunculus
 Burhinus oedicnemus
 Charadrius hiaticula
 Pluvialis apricaria
 Vanellus vanellus
 Gallinago gallinago
 Larus ridibundus
 L. fuscus
 L. argentatus
 Calandrella rufescens
 Galerida cristata
 Alauda arvensis
 Anthus pratensis
 Motacilla alba
 Saxicola torquata
 Phylloscopus collybita
 Cisticola juncidis
 Emberiza calandra
 E. schoeniclus
 Passer domesticus
 P. montanus

BIÒTOPS PSAMÒFILS

Haematopus ostralegus
 Charadrius alexandrinus
 Larus argentatus
 Gelochelidon nilotica
 Sterna hirundo
 S. albifrons
 Calandrella rufescens
 C. cinerea
 Cisticola juncidis

Charadrius alexandrinus
 C. hiaticula
 Pluvialis squatarola
 Calidris alba
 C. alpina
 Limosa lapponica
 Numenius phaeopus
 Larus fuscus
 L. argentatus
 Calandrella rufescens
 Anthus pratensis
 Motacilla alba

MAR

Larus argentatus
Gelochelidon nilotica
Sterna sandvicensis
Sterna hirundo

Sula bassana
Anas penelope
A. crecca
A. platyrhynchos
A. acuta
A. clypeata
Melanitta nigra
Larus melanocephalus
L. fuscus
L. argentatus
Sterna sandvicensis
Alca torda

PORTS D'ALFACS I DEL FANGAR

Mergus serrator
Larus ridibundus
L. argentatus
Sterna sandvicensis
S. hirundo
S. albifrons

Podiceps cristatus
P. nigricollis
Phoenicopterus ruber
Tadorna tadorna
Anas penelope
A. platyrhynchos
A. clypeata
Mergus serrator
Larus ridibundus
L. fuscus
L. argentatus
Sterna sandvicensis
Alca torda

Annex 3. RECULL DE NOMS LOCALS D'OCELLS

El present recull es basa principalment en el treball de S. MALUQUER (59) i en les dades pròpies: XF. Cal indicar que en general les de (59 a) varen ser recollides a l'hemidelta esquerre i l'illa de Buda, mentre que les de XF són sobretot de l'hemidelta dret, principalment de l'Encanyissada i Punta de la Banya. Agraïm la col·laboració del guarda de l'Encanyissada, JOSEP MARTÍ, per la valuosa informació fornida.

Hem afegit també els comentaris de J. MALUQUER a la llista d'ocells extreta de l'obra «Colloquis de la insigne ciutat de Tortosa», escrita el 1557 pel canonge DESPUIG (55). Pensem que malgrat que el present recull no és un despullament bibliogràfic, sinó una recopilació de noms actuals, és interessant la comparació amb els noms del 1557, alguns dels quals s'han conservat localment inalterats, com el de doral per a *Nycticorax nycticorax*.

Posem entre cometes allò que cal considerar com a simples barbarismes. Les variants locals han estat respectades, baldament siguin a vegades simples deformacions fonètiques.

Acanthis cannabina: Passerell (XF).

Acrocephalus sp.: Xitxarra, xitxarreta (59 a, XF).

A. arundinaceus: Xitxarro (59 a, XF).

Alauda arvensis: Calàndria (XF).

Alca torda: Gavot (XF).

Alcedo atthis: Botiguer (59 a, XF).

Anas sp.: «Pato» (XF).

A. acuta: Cullegut de cua de jonc (59 a). Cua de junc, collegut (XF).

A. clypeata: Cullerot (59 a), (XF).

A. crecca: Sarset (59 a), (XF).

A. penelope: Piulador (59 a), (XF).

A. platyrhynchos: Coll-verd (el mascle) i àdena (la femella) (59 a), (XF).

A. querquedula: Rosset (59 a), (XF).

A. strepera: Roncador (59 a), (XF).

Anser sp.: Oca (aplicat principalment a *A. anser*) (55), (59 a), (XF).

Anthus pratensis: Piuleta (XF).

Apus apus: Falzilla (59 a), (XF).

Ardea cinerea: Bernat (59 a), (XF). Garsa reial, garsa parda (55).

A. purpurea: Adragó (59 a), (XF). Dragó (55), (59 a), (XF). Garsa rúbia (55), (XF).

Athene noctua: Mussol (59 a), (XF).

Aythya sp.: Morell (59 a), (XF).

A. ferina: Morell, boix (59 a), (XF). Morell roig (XF). Morell del cap roig, morell de peixota (59 a). Moixo (recollit per l'ARÉVALO al port dels Alfacs i segons els recopiladors és una forma mal presa de «boixo»: C. CARRO i F. BERNIS, 1972, «Nombres vernaculares ibéricos de algunas aves acuáticas», *Ardeola*, 17-18: 181).

A. fuligula: Morell (59 a), (XF). Morellet negre, morell capellut (XF). Morell robacingles (59 a).

A. nyroca: Morell (59 a), (XF). Morell roquer (XF).

- Botaurus stellaris*: Toro (55), (59 a), (XF). Bou (59 a), (XF).
Bubulcus ibis: Pàixera (59 a), (XF). Esplugabous (55).
Burhinus oedicephalus: Alcaravà (55).
Buteo buteo: Rampinya (XF).
Calandrella sp.: Terrerola (XF).
Calidris sp.: Corriol, corriolet (59 a), (XF). Corriolaigües (55). (Aquest nom, J. MALUQUER l'aplicà només a *Charadrius sp.*; nosaltres creiem que també és aplicable a *Calidris sp.*, que serà la majoria de cops *Calidris alpina*.)
Caprimulgus sp.: Siboc (59 a).
Carduelis carduelis: Cadenera (59 a), (XF). Cagarnera (XF).
C. chloris: Verderol (59 a), (XF).
Charadrius sp.: Corriol, corriolet (59 a), (XF). (El segon terme s'aplicaria més a les dues espècies menors, *Ch. dubius* i *Ch. alexandrinus* (59 a)) Corriolaigües (55).
Chlidonias sp.: Fumadell (59 a), (XF).
Ch. nigra: Fumadell (59 a), (XF). Fumadell negre (59 a).
Circus aeruginosus: Capadella (59 a), (XF).
Cisticola juncidis: Peti-rei, rei-petit (XF).
Columba palumbus: Tudó (XF).
Corvus corax: Corb (XF).
Coturnix coturnix: Gualla (XF).
Cuculus canorus: Guió de tòrtera (XF).
Cygnus sp.: Cigne (55). «Sisne» (XF).
Delichon urbica: Raquerol (XF). Aroneta blanca (59 a).
Egretta garzetta: Pàixera (59 a), (XF). Garsota (55).
Emberiza schoeniclus: Picampall (XF).
Erithacus rubecula: Barba roig, barba roja (XF).
Falco peregrinus: Falcó (59 a), (XF). Falcó real (XF).
F. tinunculus: Falcó (59 a), (XF). Mirlleta, esparver (XF).
Ficedula hypoleuca: Menja-mosques (XF).
Francolinus francolinus: Francolí (55).
Fringilla coelebs: Pinsà (XF).
Fulica atra: Fotja (55), (59 a), (XF).
Galerida cristata: Cogullada, cocullada (59 a).
Gallinago gallinago: Becassina (59 a). Segard (XF).
Gallinula chloropus: Polla (59 a), (XF).
Gelochelidon nilotica: Gavina (59 a).
Grus grus: Grua (55). «Grulla» (XF).
Himantopus himantopus: Flaret, cames roges (59 a), (XF). Cames llargues, fraret (XF). (Aquest darrer terme és també al llibre de DESPUIG, però interpretat per en MALUQUER com a *Fratercula arctica* (55); la raresa de *F. arctica* a les nostres terres, l'abundància d'*H. himantopus* al delta, la seva gran bellesa i elegància, rares d'oblidar, fa difícil pensar que DESPUIG hagués pogut ometre-la i recordar en canvi el rar fraret (*F. arctica*); la troballa d'aquest mateix nom per a designar actualment l'espècie, ens confirma la nova reconsideració del fraret de (55)).
Hirundo rustica: Aroneta (59 a), (XF). Aureneta (XF).
Ixobrychus minutus: Fatxenda (XF). Caquetó (59 a).

Jynx torquilla: Formiguer (59 a).
Lanius sp.: Capçot (59 a), (XF).
Larus argentatus: Gavilà (55), (59 a), (XF).
L. fuscus: Gavilà (55), (59 a), (XF).
L. melanocephalus: Gavina (55), (59 a), (XF).
L. ridibundus: Gavina (55), (59 a), (XF).
Limosa limosa: Daguët, bequerut (59 a), (XF).
Luscinola melanopogon: Xitxarra (XF).
Lymnocyptes minimus: Becassina (59 a), (XF). *Becassina pudenta*, becadell (XF).
Marmaronetta angustirostris: Sarset favadet (XF).
Mergus serrator: Serreta (59 a), (XF). Serreta de mar (XF).
Merops apiaster: Bellerol (XF).
Motacilla alba: Cacaüet (59a), (XF). Cacaüet blanc (XF).
M. cinerea: Cacaüet (59), (XF). Cacaüet groc (XF).
M. flava: Cacaüet (59 a), (XF). Cacaüet groc (XF).
Muscicapa striata: Menja-mosques (XF).
Netta rufina: Siverd (59 a), (XF). Xibec (XF). Boix, morell (59 a), (XF). Coll-verd roquer (59 a).
Numenius sp.: Pòlit (59 a), (XF). Cirlot (55).
Nycticorax nycticorax: Doral (55), (59 a), (XF).
Oenanthe sp.: Blanqueta (XF).
Otus scops: Mussol (59 a).
Pandion haliaetus: Àguila pescadora (XF). Àguila pescatera (55).
Passer montanus: Moixonxet (59 a), (XF). Moixonet de cap roig (XF).
P. domesticus: Moixonxet (59 a), (XF). Moixonet de cap roig (XF).
Phalacrocorax carbo: Corb marí (55), (XF).
Philomachus pugnax: Daguët (59 a).
Phoenicopterus ruber: Flamenc (59 a), (XF), (55).
Phoenicurus sp.: Cul roig (XF).
Plegadis falcinellus: Pòlit negre (59 a), (XF).
Pluvialis sp.: «Tonto» (XF).
Podiceps cristatus: Cabrella (59 a), (XF). Serreta (XF).
P. nigricollis: Periquet (59a), (XF).
Porphirio porphirio: Gall marí (59 a).
Porzana sp.: Picardona (XF).
P. parva: Picardona menuda (XF).
P. porzana: Picardona grossa (XF).
P. pusilla: Picardona menuda (XF).
Rallus aquaticus: Rasclat (59 a), (XF).
Recurvirostra avosetta: Cabreta, marieta, primavera (XF). Cusi-sacs, avosseta (59 a).
Remiz pendulinus: Repetit (XF).
Riparia riparia: Aroneta (59 a), (XF). Raquerol (XF).
Saxicola sp.: Bitxac (XF).
Serinus serinus: Gafarró (XF).
Stercorarius sp.: Carcatrassos (55).
Sterna sp.: Gavineta (59 a), (XF).
S. albifrons: Fumadell (59 a).

S. hirundo: Gavineteta (59 a), (XF). Xarret (XF).
Streptopelia turtur: «Tòrtola» (59 a), (XF). Tòrtera (XF).
Sturnus vulgaris: Estornell (59 a), (XF).
Sula bassana: Temporal (XF).
Tachybaptus ruficollis: Periquet (59 a), (XF).
Tringa sp.: Espia (59 a), (XF).
T. erythropus: Espia, cames roges, cama roja (59 a), (XF).
T. hypoleucos: Espia (59 a), (XF). Piuleta (XF).
T. nebularia: Espia (59 a), (XF). Cames llargues (59 a).
T. totanus: Espia, cames roges, cama roja (59 a), (XF).
Turdus merula: Merla (XF).
Turdus philomelos: Tord (XF).
Tyto alba: Mifa, mussol (59 a), (XF).
Vanellus vanellus: Marinera, viuda (59 a), (XF).

Herpetofauna i mastofauna del delta de l'Ebre

HERPETOFAUNA AND MASTOFAUNA OF EBRE DELTA

ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Within its biogeographical context, the Ebre delta offers an example of how environment conditions influence the faunistic population of a determinate place. In the present section we give a commentary on the data so far collected about amphibian, reptiles and mammals that live in the delta.

2. AMPHIBIANS

In so far as amphibians are concerned, it can be seen that practically all the delta is colonized by one species, *Rana ridibunda*, that finds there perfect conditions for its existence. This species controls to a large degree the population of invertebrates through depredation — as is shown through the analysis of stomach contents. The other common amphibian of the delta is *Bufo bufo*. This species is not found in great numbers and is limited to areas under cultivation.

3. REPTILES

The reptiles are represented by the following groups: *Clemmys caspica*, *Natrix natrix*, *N. maura*, *Tarentola mauritanica*, *Lacerta hispanica*, *Psammodromus algirus* and *Acanthodactylus erithrus*. The first three of these are of fundamentally aquatic habits, while the rest are terrestrial.

Clemmys caspica is found in small numbers around the lagoons (up till now, only recorded on the Encanyissada lagoon). *Natrix natrix* and *N. maura* live around the lagoons and in the paddy fields, feeding on aquatic species. *Tarentola mauritanica* is found in humanized areas (It is necessary to investigate into the status of *Hemidactylus turcicus*). *Lacerta hispanica* is numerous in cultivated areas, and extends in lesser numbers into the sandy regions of the delta. *Psammodromus algirus* is abundant and colonized the whole sea fringe and the borders of the lagoons. Lastly, *Acanthodactylus erithrus*, now recorded for the first time in the delta, has a reduced population at Riomar.

4. MAMMALS

In the case of the mammals, we must distinguish between those that are regular and those that are accidental. The mammals that one can consider regular inhabitants of the delta are the following: *Crocidura russula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Mustela nivalis*, *Apodemus sylvaticus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* and *Arvicola sapidus*.

Crocidura russula extends throughout the delta, being found principally in the borders of fields and in drainage canals. *Pipistrellus pipistrellus* is the only bat that has been captured, though other species have undoubtedly been seen. *Mustela nivalis* is the representative of the wild carnivores on the delta, and is quite dense in population, surviving without any difficulties. *Apodemus sylvaticus* is very common in areas adjacent to the delta, but rare in the delta itself. It is found on the borders of irrigated fields, is more unusual in the paddy fields, and absent from the lagoon fringes and sandy regions. *Mus musculus* is very abundant. It inhabits the human habitations and the borders of fields and cultivations. It even inhabits the sandy borders of the sea to the vegetation's limit. *Rattus norvegicus* is, along with *Mus musculus*, the most abundant species of the delta. It even can be considered a veritable pest for agriculture. Population increases are controlled with pesticides. Lastly, in the section on mammals, one must mention the presence of *Arvicola sapidus*. This species is always associated with water. On the delta, it lives around the Encanyissada, on the island of Buda and presumably on the edges of the rest of the system of lagoons found on the delta. It feeds exclusively on young shoots and its range extends (seemingly it is expanding); it can harm the lagoon vegetation when too numerous. Other than these mammals, one must also mention the Otter (*Lutra lutra*), previously common on the delta and now totally extinct.

Another group of mammals that sometimes appear on the delta can be considered accidentals. They are animals that live in the hinterland and occasionally penetrate into the delta. Up till now there are records of the capture of *Vulpes vulpes*, *Meles meles* and *Sus scrofa*.

As a conclusion to the general study carried out, one can say that the vertebrate fauna dealt with is of the Mediterranean variety, impoverished in quality and conditioned entirely by the delta's characteristics.

1. INTRODUCCIÓ

A causa de les característiques fisiogràfiques que presenta la planúria alluvial que constitueix el delta de l'Ebre, els grups dels quals hem de tractar (amfibis, rèptils i mamífers) hi són representats per un nombre d'espècies més petit del que a primer cop d'ull caldria esperar.

El delta sorgeix vers el mar a partir d'un front de costa que gaudeix de totes les característiques pròpies del paisatge mediterrani. La flora assentada sobre el basament quaternari forma part d'un *Oleo-ceratonion* típic, més o menys alterat per l'assentament humà.

A partir del front format per l'Ampolla, Amposta i Sant Carles de la Ràpita, que és el que delimita la terra ferma dels sediments deltaics, el poblament vegetal actualment existent és el resultat de l'acció conreadora de l'home. La part que correspon a la capçalera presenta una zona de sòls francs que s'estén seguint les ribes del riu i que, a poc a poc, va fent lloc a una zona de sòls més o menys salats. Aquesta darrera engloba l'anterior i, estenent-se al mar, fa lloc abans d'arribar-hi al denominat sistema llacunar, que estableix la frontera entre els sòls salabrosos i els sorrencs que constitueixen les platges que rodegen el delta. Els sòls francs mantenen un conreu d'arbres fruiters i horta, mentre que en els més o menys salats predomina el monoconreu d'arròs.

La intensa activitat agrícola a què hom sotmet la superfície deltaica, juntament amb el tipus de conreu que s'hi porta a terme i la naturalesa mateixa del terreny, condicionen, més del que *a priori* es podria suposar, el poblament faunístic del delta.

Atesa la situació geogràfica del delta, hom podria esperar de trobar-hi els representants típics de la fauna pròpia d'un paisatge mediterrani, com succeeix a la zona contigua a la seva capçalera. No obstant això, en penetrar dins el delta i estudiar-ne el poblament faunístic, hom observa que, pel que fa als amfibis, rèptils i mamífers, els elements que el componen, si bé tots són propis de la zona mediterrània, constitueixen el que podríem anomenar fauna mediterrània empobrida. S'hi troba a faltar espècies que es poden considerar com a ben representades terra endins i que, a causa dels condicionaments que imperen al delta, no s'hi endinsen.

A la present nota es comenten els coneixements que sobre els amfibis, rèptils i mamífers, citats al delta, hom posseeix actualment. Aquests coneixements poden ésser considerats com a suficients pel que fa als mamífers, i com a incipients pel que fa als dos primers grups esmentats. No obstant això, hom creu oportú de comentar totes les dades que es posseeixen, per tal de subministrar una informació que contribueixi, cada vegada més, a augmentar els coneixements sobre el poblament faunístic del delta.

2. AMFIBIS

El delta de l'Ebre, ateses les característiques fisiogràfiques degudes, d'una banda, a l'acció de la natura (ribes i sistema llacunar) i, de l'altra, a l'acció de l'home (tanques per a l'arròs, canals de desguàs i sèquies), tragina durant tot l'any gran quantitat d'aigua. Aquest fet, juntament amb la presència d'una biomassa d'insectes considerable, fa pensar que el poblament d'amfibis hi ha d'ésser abundant.

Les prospeccions efectuades donen com a resultat la presència d'una única espècie molt abundant: *Rana ridibunda* (granota vulgar). A més a més, hi ha citacions esporàdiques de *Bufo bufo* (gripau vulgar) i de *Triturus* sp. (tritó).

Rana ridibunda Pallas, 1771 (granota vulgar)

Aquesta espècie s'estén de cap a cap del delta. Es pot trobar a qualsevol lloc on hi hagi aigua. La seva gran abundància indica que les condicions ambientals són idònies per a l'espècie. S'alimenta de petits invertebrats que captura tant dins l'aigua com a terra ferma. L'anàlisi del contingut estomacal i intestinal de quinze exemplars capturats pel mes de setembre a l'illa de Buda mostra que, en aquesta època, l'alimentació de la granota és constituïda fonamentalment per formigues, mosques i mosquits, petits odonats (adults i larves) i petits cargols d'aigua. A més s'hi ha trobat larves de papallona i restes de coleòpter, que semblen ésser del barrenador de l'arròs (coleòpter curculiònid), si bé en petites quantitats. Previsiblement el règim alimentari de la granota, quant a l'aspecte qualitatiu, deu anar variant durant l'any.

Durant la primavera, quan les tancades de l'arròs són inundades i la planta comença ja a germinar, els pagesos llancen a l'aigua grans quantitats de pesticides (herbicides i insecticides). Aquest fet, encara que es digui que els insecticides només actuen contra els insectes, incideix damunt la població de granotes. Pel maig i pocs dies després d'haver estat llançat el pesticida, es va observar la presència d'un nombre elevat de coleòpters aquàtics del gènere *Hydrous* (Hidrofilids) i de granotes morts. És evident que, ja sia per acumulació a través de la xarxa tròfica, o bé per acció directa, el pesticida afecta la densitat de granotes que hi ha.

Pel que fa a la presència de *Bufo bufo* i *Triturus* sp., ja ha estat dit que les dades que es posseeixen corresponen a citacions esporàdiques i que la presència de *Bufo bufo* al delta es pot considerar com a escassa. La zona amb conreus d'horta és un bon lloc per a la seva presència, però sembla que no hi abunda.

Quant a la presència de tritons al delta, encara que hi ha dades per a la Cava (A. DE SOSTOA, *in verbis*), es creu que, de moment, cal considerar que els exemplars trobats han estat arrossegats pel riu aigües avall i que procedeixen de zones més al nord. Encara que és possible que s'installin al delta, fins ara no hi ha cap constatació que ho demostrï.

Tal com es pot veure i pel que fa als amfibis, el delta es mostra com un ecosistema altament inestable. Els canvis del medi que anualment hi provoca l'home, inundant i buidant les tanques per a l'arròs, poden ésser la causa que, tot i que les condicions generals siguin favorables, només s'hi hagi pogut asentar definitivament una espècie, *Rana ridibunda*, caracteritzada per la seva capacitat d'adaptació.

3. RÈPTILS

Per la situació geogràfica, al delta li correspon un poblament de rèptils propi de la zona mediterrània. Ara bé, la particular estructuració de la superfície deltaica fa que, d'una banda, el nombre d'espècies hi sigui més reduït del que caldria esperar i, d'altra, que les espècies que hi viuen estiguin especialitzades en un medi determinat.

Les espècies del delta de les quals hom té referència són les següents:

Rèptils del delta de l'Ebre

Cl. RÈPTILS

O. Quelonis

F. Emídids

- ▲ *Clemmys caspica*

O. Esquamosos

SO. Sauris

F. Gecònids

- ▲ *Tarentola mauritanica*
- *Hemidactylus turcicus*

F. Lacèrtids

- ▲ *Lacerta hispanica*
- ▲ *Psammodromus algirus*
- ▲ *Acanthodactylus erithrurus*

SO. Ofidis

F. Colúbrids

- ▲ *Natrix natrix*
- ▲ *Natrix maura*

(▲: habituals; ○: presència molt probable)

Com es pot veure, hi ha representades espècies pròpies de llocs inundats i de corrents d'aigua, com són ara *Clemmys caspica*, *Natrix natrix* i *Natrix maura*, espècies d'àmplia dispersió o més o menys lligades a habitatges humans, com

són *Lacerta hispanica* i *Tarentola mauritanica*, i per últim una espècie *Psammodromus algirus* que viu bé a la zona mediterrània i que al delta ocupa, sobretot, la zona sorrenca marginal. Així mateix hi ha *Acanthodactylus erithrurus*, que també viu a llocs sorrenca, la presència de la qual al delta és molt localitzada.

Clemmys caspica Gmelin, 1774 (galàpet lleprós)

Els galàpets es troben representats al delta per *Clemmys caspica leprosa* Schweigger, 1812. Aquesta espècie de costums aquàtics ha estat vista i capturada entre els canyissars de l'Encanyissada. Encara que poc abundant, la població que hi ha es manté. Fins ara no es té cap referència sobre la seva presència a d'altres indrets del delta, però possiblement viu també als voltants de la Tancada i del sistema llacunar situat a la part nord-est del delta.

La seva alimentació la constitueixen petites granotes i cap-grossos, alevins, insectes aquàtics i les seves larves. A causa de l'escassa densitat que presenta, es pot dir que la pressió sobre les poblacions dels animals dels quals s'alimenta és mínima.

Aquesta espècie pot ésser confosa amb *Emys orbicularis*. Totes dues presenten uns trets externs i uns costums semblants. Morfològicament, es poden separar gràcies al fet que *Clemmys caspica* té el plastró (conjunt de plaques ventrals) unit directament a l'escut (conjunt de plaques dorsals) mitjançant sutura i que les plaques axillar (situada davant de la sutura) i inguinal (situada darrera de la sutura) són manifestes. En canvi, *Emys orbicularis* té el plastró i l'escut units per un lligament, i les plaques axillar i inguinal són absents o petites.

Tarentola mauritanica Linné, 1758 (dragó vulgar)

El dragó vulgar és un animal de costums més o menys antropòfils, cosa que fa que es trobi freqüentment en llocs habitats. Semblantment a altres llocs de la seva àrea de distribució, al delta *T. mauritanica* presenta costums crepusculars i nocturns i se'l pot veure al vespre damunt les parets de les cases. S'alimenta d'insectes, sobretot de papallones nocturnes, els quals captura a la vora de les bombetes de les cases aprofitant l'atracció que la llum exerceix sobre aquests insectes.

Pel que fa a la seva distribució al delta, cal dir que es troba als nuclis de població importants.

Encara que fins ara no hi ha cap constància directa de la presència al delta del dragó rosat, *Hemidactylus turcicus* Linné, 1758, és ben possible que prospeccions posteriors permetin de comprovar-ne l'existència.

El dragó rosat presenta, a la Península, una distribució més condicionada que el dragó vulgar. Ocupa la franja litoral mediterrània i passa a l'atlàntica sense pujar per la costa occidental ibèrica, si bé presenta una penetració per l'interior; és abundant al sud de la Península. Dins la seva àrea coincideix amb *Tarentola mauritanica* i presenta uns costums molt semblants.

A efectes pràctics, aquestes dues espècies es poden diferenciar atenent els següents trets: *Tarentola mauritanica* presenta dues ungles a cada pota (en els dits tercer i quart) i a més una sola filera de làmines sota cada dit; en canvi, *Hemidactylus turcicus* presenta cinc ungles per pota i dues rengleres de làmines

sota cada dit. Quant a la coloració, *Tarentola* acostuma a presentar tons més barrejats que no *Hemidactylus*, però aquest és un tret sotmès a molta variabilitat.

Lacerta hispanica Steindachner, 1870 (sargantana vulgar)

La sargantana vulgar és freqüent al delta de l'Ebre i la seva distribució és molt àmplia, si bé al delta sembla que s'estima més els llocs humanitzats i amb

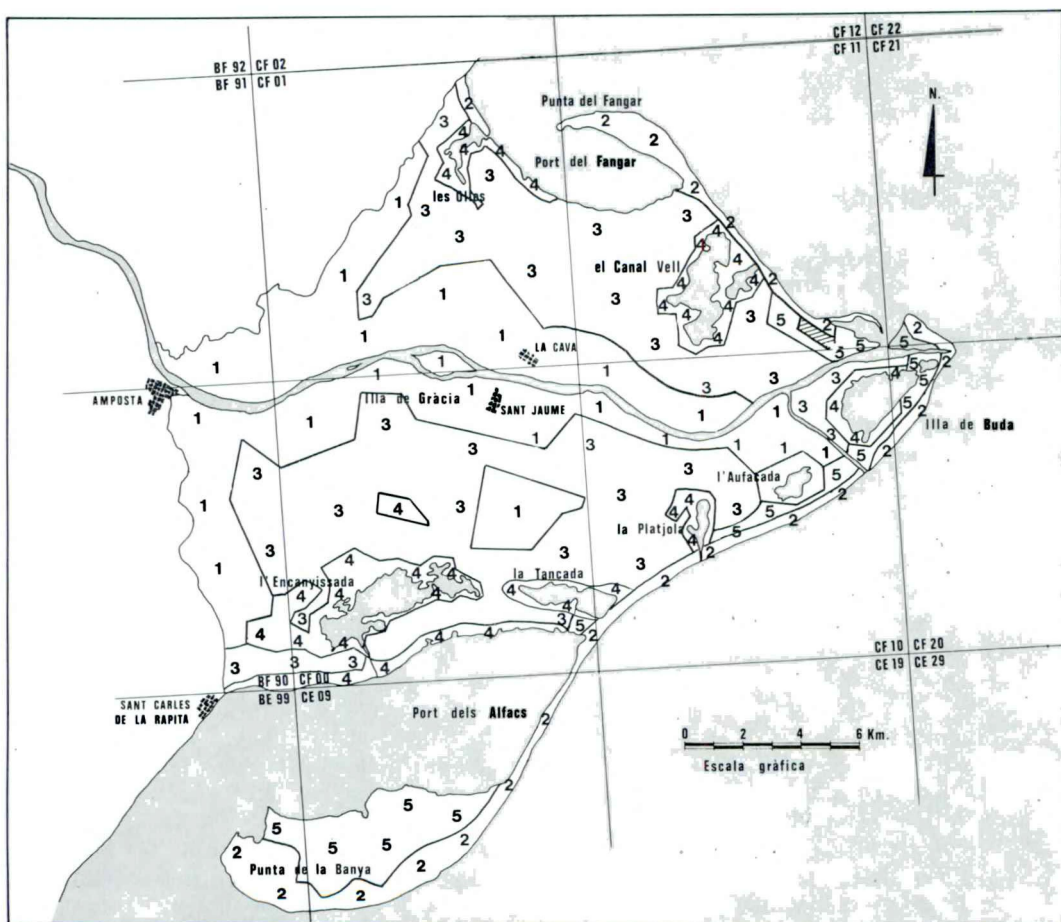


Figura 1. Esquema simplificat de la vegetació al delta de l'Ebre. La distribució dels amfibis, rèptils i mamífers es correspon amb els condicionaments ambientals. *Clemmys caspica* presenta com a distribució potencial les aigües dolces envoltades per la vegetació helofítica (4); *Psammodromus algirus* es distribueix pels dominis de la vegetació i ambients psamòfils (2) i per la zona de vegetació halòfila (5); *Acanthodactylus erithrurus* fins ara només ha estat trobat a la zona ratllada al mapa; *Apodemus sylvaticus* es troba limitat a la zona de plantacions hortofructícoles (1); *Arvicola sapidus* viu condicionada a la zona de vegetació helofítica (4). La resta d'espècies presenta una àmplia distribució per tot el delta, arrossars inclosos (3), limitada només per condicionaments especials en cada cas.

conreus que no les zones sorrenques marginals. L'alimentació la componen bàsicament insectes i aquests són més abundants als llocs esmentats.

Aquesta sargantana costa molt de diferenciar de la sargantana septentrional. *Lacerta muralis* Laurenti, 1768. De fet, no hi ha cap caràcter que per ell sol permeti de diferenciar-les. Ara bé, atenent el conjunt de caràcters que presenten, els exemplars capturats al delta pertanyen a l'espècie *Lacerta hispanica*.

Psammodromus algirus Linnaeus, 1758 (sargantana de prat ibèrica)

Aquesta sargantana, tot i el seu nom vulgar i com bé ho indica el nom genèric, és freqüent als llocs sorrencs i secs. Al delta ocupa tota la franja litoral, i és fàcil de veure-la córrer enmig dels salicornars que formen fronts de vegetació des del Fangar fins a la Punta de la Banya. Presenta una gran mobilitat damunt la sorra i hi és perfectament adaptada.

Segons les dades que es posseeixen fins ara, aquesta espècie sembla presentar certa alopatria enfront de *Lacerta hispanica*. Com ja ha estat dit, aquesta darrera espècie és abundant als llocs on la presència de l'home es fa notar; en canvi *P. algirus* és més freqüent als llocs sorrencs marginals. Segurament, aquesta separació és causada per una adaptació més bona de cada espècie al lloc que ocupa. Encara que la formació del delta sigui geològicament recent, el poblament faunístic s'hi deu haver realitzat a poc a poc, amb la calma suficient perquè les espècies que habiten el delta hagin pogut establir les seves interrelacions. D'altra banda, així com les espècies lligades directament al medi aquàtic són sotmeses a fluctuacions ambientals, fins i tot durant un mateix any, les sargantanes esmentades ocupen un habitat molt més estable, en el qual les petites fluctuacions que hi pugui haver (degudes a l'acció humana) no representen cap canvi substancial dins l'ecosistema. Aquesta estabilitat és la que explica que *L. muralis* i *P. algirus* hagin pogut, segons les seves preferències, repartir-se el territori sense presentar àmplies imbricacions.

Pel que fa a l'aspecte morfològic extern, *P. algirus* és més gran que *L. muralis*, presenta una cua molt llarga i a més les escates dorsals i laterals són imbricades i presenten una ostensible carena. No hi ha possibilitat de confusió entre totes dues espècies.

Acanthodactylus erithrurus Schinz, 1833 (sargantana cua-vermella)

La presència de la sargantana cua-vermella al delta no ha estat plenament establerta fins fa poc temps. En realitat, aquesta és la primera referència escrita que hi ha.

A. erithrurus presenta una distribució que inclou tota la porció central i meridional de la Península Ibèrica. A mesura que s'endinsa cap al nord es fa rara i constitueix poblacions petites i aïllades. Al delta se n'ha trobat una petita població localitzada a Riomar. La primera referència que l'autor va tenir sobre la presència de la dita espècie al delta es deu a A. ESCARRÉ (*in verbis*).

A. erithrurus té com a trets característics l'absència de placa occipital i la vora dels dits serrats; les cries, semblantment a les femelles, tenen la cua vermella. La coloració de la cua de les femelles perd intensitat d'estiu a hivern.

Gènere *Natrix* Laurenti, 1768

Al delta de l'Ebre, el gènere *Natrix* hi és representat per dues espècies

d'àmplia distribució a la Península: *Natrix maura* Linné, 1758 (colobra vipe-rina) i *Natrix natrix* Linné, 1758 (colobra de collar). Totes dues espècies presen-ten costums aquàtics, per la qual cosa comunament són conegudes amb el nom de serps d'aigua.

L'estructuració fisiogràfica del delta, amb els seus canals, sèquies i arrossars, constitueix un lloc ideal per a la presència de les serps d'aigua. Hi troben un medi ambient idoni i les disponibilitats alimentàries fan que aquest factor no sigui mai limitant.

La presència de *Natrix* ve condicionada per l'existència d'aigua. L'alimen-tació de totes dues espècies és constituïda, al delta, per cap-grossos i alevins, en el cas dels individus joves, i per granotes i peixos d'aigua dolça en el cas dels adults. Al seu torn, són depredades per l'arpella vulgar (*Circus aeruginosus*) i per diverses espècies d'ardèids. Ocupen, doncs, una posició intermèdia en aquesta cadena tròfica.

Tots plegats presenten una dinàmica conjunta. Es pot dir que, encara que durant l'hivern, a causa d'unes condicions climàtiques benignes, l'activitat aquà-tica no s'atura mai del tot, a la primavera hi ha un esclat de vida que fa que tot el delta manifesti una intensa activitat faunística.

Els insectes aquàtics passen l'hivern en fase larvària i cap a l'abril-maig comencen a aparèixer els primers adults. Les granotes, que essent poiquiloterms passen per una fase letàrgica més o menys llarga, reinicien la seva activitat al final de l'hivern i dipositen a les aigües tranquil·les de llocs estanyats o amb poc corrent un gran nombre d'ous, dels quals al cap de 5 o 6 dies surten els cap-grossos. També les serps d'aigua passen l'hivern fora d'aquesta, ensopides, i al començament de la primavera surten dels amagatalls (freqüentment caus de rates) i inicien l'aparellament que donarà lloc a la posta dels ous. Cap al mes de maig s'observa una gran densitat de *Natrix*, que augmenta fins a ple estiu. A mesura que s'acosta l'hivern es detecta una disminució substancial d'a-questa densitat.

Com es pot veure, al final de l'hivern i començament de primavera (el mo-ment s'avança o s'endarrereix segons la temperatura ambiental), aquests animals comencen a manifestar la seva activitat. Això ve afavorit pel fet que és pre-cisament aquesta època que els pagesos comencen a inundar els camps per preparar la sembra de l'arròs. D'aquesta manera la modificació de l'ambient provocada per l'home permet a les espècies lligades a l'aigua d'efectuar una àmplia ocupació de tot el delta.

En realitat, es veu activitat al delta durant tot l'any. Si bé aquesta és màxima a l'estiu, durant la tardor i l'hivern no s'atura totalment. En el cas de les serps d'aigua, l'aparició de la letargia hivernal és patent, car durant l'hivern pràctica-ment no se'n veuen. Ara bé, pel que fa a les granotes, la letargia arriba més tard i no d'una manera tan dràstica per a la població activa, com en el cas an-terior, ja que, encara que en menor quantitat, se'n poden veure.

Quan arriben les aus hivernants (en el nostre cas, els ardèids), les serps d'aigua joves i les granotes juntament amb els peixos en constitueixen la base de l'alimentació. Quan disminueix la població activa de serps, la depredació recau damunt les granotes i els peixos i, finalment, a ple hivern, pràcticament tota damunt els peixos. A ple octubre, la densitat de granotes encara és ben gran, però la de serps ja ha disminuït molt.

De les dues espècies de *Natrix*, *N. maura* presenta costums més aquàtics que *N. natrix*. Al delta sembla, segons les dades que es posseeixen fins ara, que és més abundant la primera que no la segona.

Per l'aspecte extern, de vegades es fa difícil de diferenciar les dues espècies. Un dels trets més utilitzats per a diferenciar-les és el nombre d'escates postoculars. *N. natrix* té tres escates darrera cada ull, mentre que *N. maura* només en té dues. No obstant això, cal dir que aquest tret, si bé presenta un grau elevat de fidelitat, no és present en un cent per cent. Hi ha casos de variació en el nombre d'escates postoculars que arriben fins al cas que en un mateix animal darrera d'un ull n'hi ha dues, i tres darrera de l'altre.

A part això, *N. natrix* pot tenir una grandària més gran que *N. maura*, té una coloració més uniforme amb tonalitats verdoses, mentre que la segona espècie adquireix uns tons que recorden els escurçons (d'aquí el nom de colobra viperina). Els joves són molt semblants en ambdues espècies i es van diferenciant amb l'edat. Això no obstant, la coloració és un tret sotmès a influències externes, i això fa que presenti gran variabilitat. La coloració verdosa de *N. natrix* fa que quan l'animal roman quiet damunt l'herba de les voreres dels canals passi pràcticament desapercebut. És un cas d'homocromia amb el medi, la qual dóna lloc a un fenomen de cripsi manifesta. En canvi, la coloració de *N. maura*, marró clar amb una ratlla zigzaguejant a l'esquena o amb taques fosques, és disruptiva quan l'animal, durant el seu desplaçament per sota l'aigua, s'atura enmig dels rostolls d'arròs.

El delta de l'Ebre és un lloc idoni per a la presència de serps d'aigua i, pel que sembla, la seva estructuració no afavoreix el que altres espècies de serps visquin sobre la seva superfície. Fins ara no es posseeix evidència directa sobre l'existència d'espècies de costums plenament terrestres.

4. MAMÍFERS

El poblament mastozoològic del delta de l'Ebre reflecteix, igual com el cas dels amfibis i rèptils, les característiques particulars que presenta el dit indret. Els mamífers presents habitualment al delta són espècies que comunament es troben lligades a la presència de l'home o a llocs amb abundància d'aigua. Així mateix, hom troba a faltar espècies que són comunes a les terres assentades damunt els sediments fermes que limiten amb el delta i en els quals no s'endinsen.

Les dades que hom posseeix actualment sobre mamífers al delta fan que calgui establir diferents grups que facin referència al *status* que presenten les espècies que hi viuen o que hi han viscut.

Mamífers capturats i/o citats al delta de l'Ebre

- O. **Insectívors**
 - F. Sorícids
 - *Suncus etruscus*
 - ▲ *Crocidura russula*
- O. **Quiròpters**
 - F. Molòssids
 - *Tadarida taeniotis*
 - F. Vespertiliònids
 - ▲ *Pipistrellus pipistrellus*
- O. **Fissípedes**
 - F. Cànids
 - ★ *Vulpes vulpes*
 - F. Mustèlids
 - ▲ *Mustela nivalis*
 - ★ *Meles meles*
 - △ *Lutra lutra*
- O. **Artiodàctils**
 - F. Súids
 - ★ *Sus scrofa*
- O. **Lagomorfs**
 - F. Lepòrids
 - *Oryctolagus cuniculus*
- O. **Rosegadors**
 - F. Múrids
 - ▲ *Apodemus sylvaticus*
 - ▲ *Rattus norvegicus*
 - ▲ *Mus musculus*
 - F. Micròtids
 - ▲ *Arvicola sapidus*

(▲: habituals; △: extingits; ○: citats però amb presència no comprovada; ★: accidentals; □: introduïts.)

4.1 Mamífers habituals al delta

Les espècies que hom esmenta a continuació viuen i es reproduïxen al delta i la seva presència ha estat comprovada per l'autor mitjançant captura. Totes troben al medi deltaic un lloc ideal per a viure i hi són plenament instal·lades, gràcies a les condicions que el delta els ofereix.

Crocidura russula Herman, 1780 (musaranya vulgar)

La musaranya vulgar és un insectívor que es pot considerar abundant al delta. A Catalunya es troba per tota la franja costanera, penetra cap a l'interior i es fa relativament rara en arribar al Pirineu. Normalment viu als marges de pedra fets pels pagesos per tal de delimitar camps de conreu, però prefereix aquells que es troben a camps de conreu abandonats i que han estat envaïts per plantes herbàcies.

Al delta és freqüent de trobar-la a les voreres dels camps, camins, canals i sèquies, amb la condició que presentin una abundant població de gramínies. Tant viu a la zona d'entrada, on fonamentalment hi ha conreu d'horta, com a les voreres dels camps d'arròs i a les zones sorrenques amb salicornars que conformen el front de contacte amb el mar. A la Punta de la Banya ha estat trobada junt amb el ratolí casolà. Es pot dir que és arreu del delta.

Per tal com la seva alimentació la constitueixen fonamentalment insectes, la seva distribució, superats els condicionaments climàtics, ve limitada per la presència d'aquests. Les herbes, alhora que li serveixen de cobriment protector, actuen com a centre d'acumulació d'insectes.

Dins la xarxa tròfica, la musaranya vulgar estableix relacions de competència amb els lacèrtids, a causa de la coincidència en les exigències alimentàries. Ara bé, aquesta competència actualment manté un equilibri dinàmic, en el sentit que tant la població general de musaranyes com la de lacèrtids es mantenen pràcticament estabilitzades.

La presència de musaranyes al delta ha d'ésser considerada com a beneficiosa, per mor de la gran quantitat d'insectes que consumeixen. L'elevat metabolisme que presenten aquests animals fa que tinguin necessitat d'alimentar-se amb certa regularitat. Aquest factor condiona el que la seva activitat es presenti tant de dia com de nit, al contrari del que succeeix amb els rosegadors, que preferentment presenten activitat nocturna.

Pipistrellus pipistrellus Schreber, 1774 (rat-penat vulgar)

Dins els quiròpters l'única espècie que fins ara ha estat capturada per l'autor al delta és *Pipistrellus pipistrellus*. Evidentment, això no n'exclou la presència d'altres, sobretot tenint en compte que la recerca no ha estat feta prou curosament.

Pipistrellus pipistrellus cal considerar que és una espècie abundant al delta. Hi viu durant tot l'any; hi passa l'hivern en hibernació. Durant l'estació freda s'amaga dins les cases, sota les teulades i dins les barraques que hi ha disseminades per tot el delta. També se n'han trobats exemplars que hivernaven sota els ponts, aprofitant que a l'hivern els canals no porten aigua. El mes de març ja se'ls veu volar per tot el delta. Encara que el màxim d'activitat sigui crepuscular, presenten una gran activitat diurna.

La seva alimentació la constitueixen insectes voladors, fonamentalment mosquits.

Mustela nivalis Linné, 1758 (mostela)

La mostela és, actualment, l'únic carnívor salvatge que habita el delta. L'altre carnívor sedentari del delta era la llúdriga, però actualment sembla que hi és totalment extingit. A més a més hi ha dades de la presència esporàdica

d'altres carnívors, com ara la guineu o el toixó, però els animals vistos o capturats han d'ésser considerats com a exemplars errants que en les seves corregudes arriben fins al delta.

La mostela és una espècie abundant al delta. Pràcticament no té cap condicionant que en limiti la presència. Viu a les vores de camps, camins i canals. Encara que en ocasions es fa el cau ella mateixa, prefereix d'ocupar els caus ja fets per la rata, o bé aprofita els escassos munts de pedra que l'home ha col·locat en fer les carreteres que travessen el delta.

Aquest carnívor presenta una gran activitat, i això fa que pugui ésser vist a plena llum del dia. El seu règim alimentari és bastant variat. Depreda sobretot els vertebrats terrestres que viuen al delta. També menja els ous dipositats pels ocells a l'època de nidificació i, en ocasions, arriba a capturar invertebrats terrestres.

La presència de la mostela al delta cal considerar-la com a beneficiosa. Actua com a controlador del creixement de les poblacions de vertebrats terrestres, si bé en ocasions (rata i ratolí) no ho aconsegueix del tot. Encara que al delta la presència de la rata i el ratolí constitueix un autèntic flagell, cal dir que sense la mostela, que n'és el depredador directe, la densitat de totes dues espècies seria més gran, ja que, tret de les escasses aus de presa que viuen al delta, n'és l'únic depredador natural.

Dins la piràmide tròfica que s'estableix al delta, la mostela ocupa un dels llocs més elevats. Els seus únics depredadors són els rapinyaires.

Apodemus sylvaticus Linné, 1769 (ratolí boscà vulgar)

El ratolí boscà vulgar és una de les espècies més abundants a Catalunya. Habita des del nivell del mar fins als prats alpins dels Pirineus. Generalment és un animal de bosc (la seva màxima densitat és als boscos de tipus mediterrani), però també és freqüent a les voreres dels camps de cultiu.

Si bé és abundant als camps de garrofers i olivers que hi ha a l'entrada del delta, una vegada posats damunt els sediments deltaics es comprova que la seva densitat disminueix progressivament a mesura que hom penetra vers la desembocadura.

Normalment es troba a la zona alta del delta, si bé amb una densitat bastant inferior a la que presenten *Crocidura russula* i *Mus musculus*. La zona d'horta és tímidament ocupada per *Apodemus*, que no acaba de trobar al delta unes condicions bones per a viure. Tot i que l'alimentació no li falta, l'estructura del terreny no és prou apta per a ésser colonitzada plenament per ell. Les grans extensions de camp amb un sòl argilós que és periòdicament remogut o inundat, fa que aquesta espècie, ja normalment poc antropòfila, no s'installi en massa al delta. En arribar als arrossars, pràcticament ja no se'n troba cap exemplar, i la franja sorrenca ja és totalment inhòspita per a aquesta espècie. Hi ha referències de la seva presència a l'illa de Buda, però manca encara comprovar-ho mitjançant captura.

Rattus norvegicus Berkenhout, 1769 (rata trágnera).

De les dues espècies de *Rattus* (*R. rattus* i *R. norvegicus*) que viuen a Catalunya, només la segona ha estat trobada fins ara al delta.

La rata trágnera constitueix un autèntic flagell per a la gent del delta. Es

troba present a tots els medis sotmesos a l'acció directa de l'home, i normalment en grans quantitats. La zona d'horta és la més afectada per la seva acció, fins al punt que els pagesos consideren que si no fos per les campanyes de desratització que de tant en tant es fan, les collites no serien rendibles. També apareix a la zona d'arrossars, però en menor densitat. En arribar a la franja sorrenca pràcticament desapareix i només se la troba als llocs més o menys habitats i als voltants de les llacunes.

Construeix els caus als marges dels canals de regadiu o de desguàs. Per tot el delta se'n veuen els forats d'entrada, damunt el nivell de l'aigua. És un bon nadador i no té cap dificultat per a desplaçar-se a través de l'aigua.

A part ocasionar veritables destrosses als conreus, porta a terme una acció que pot considerar-se positiva. Com que presenta un cert grau d'omnivorisme, destrueix gran quantitat de restes d'escombraries i els cadàvers d'animals que es moren. Hi ha exemplars que viuen a la vora de les llacunes (és molt fàcil de veure'n les petjades sobre el llim entre els canyars) i s'encarreguen de fer desaparèixer els peixos (fonamentalment carpes) que apareixen morts a les ribes. A l'època de dessecació dels camps, quan es tanquen les comportes de pas, hi ha moltes carpes que resten retingudes en una petita bassa a l'entrada del canal o de la llacuna. Els animals a mesura que s'esgota l'oxigen de l'aigua es moren per asfíxia. Mentre són vius serveixen d'aliment a gavines i xatrac, i quan són morts els pagesos els llenquen al camí per deixar la comporta neta. És llavors quan apareixen les rates i eliminen els cadàvers.

És evident que *Rattus norvegicus* és un rosegador que representa un autèntic flagell per a l'agricultura del delta i que fins pot posar en perill el rendiment econòmic de la pràctica de l'agricultura en el dit indret. Conscients del mal que els fa, els pagesos solliciten de l'estat col·laboració per a efectuar campanyes de desratització, cosa que es realitza els darrers anys. En casos com aquest, i desprovistos del que podria representar un mal sentit de la protecció, es considera que l'eliminació dels flagells produïts per la rata són plenament justificats. Ara bé, si per una banda es considera oportuna l'actuació en aquest sentit, de l'altra, es creu que l'acció ha d'ésser portada a terme amb la suficient cura per tal d'evitar al màxim els efectes secundaris.

Fins ara, es considera que la lluita química s'ha dut a terme d'una manera bastant arbitrària, sobretot pel que fa a les quantitats de raticida emprat. La qüestió pateix d'un defecte de forma, d'una banda, i d'informació, de l'altra.

Pel que fa al primer punt, cal exposar breument i a grans trets com es porta a terme la sol·licitud del raticida. Els pagesos, a través de la Germandat Sindical de Llauredors i Ramaders del seu municipi, demanen permís i subvenció a l'estat per dur a terme una campanya. Hi ha una casa subministradora que fa el càlcul de les necessitats de raticida, atenent a la superfície de terreny que cal tractar. Aleshores la Germandat sol·licita a l'estat el permís per a portar a terme la desratització amb les quantitats aconsellades per la distribuïdora. Els tractaments són subvencionats en un 50 % pel Ministeri d'Agricultura a través del Servei de Defensa contra flagells i Inspecció Fitopatològica de Tarragona. Fins aquí tot és joc net. Ara bé, en aprofundir una mica més la qüestió en resulta això: l'estat, per sistema, dóna permís per a utilitzar menys quantitat de producte que l'aconsellada per la casa distribuïdora. Llavors la Germandat, per sistema, demana permís per a utilitzar-ne molta més quantitat que la necessària,

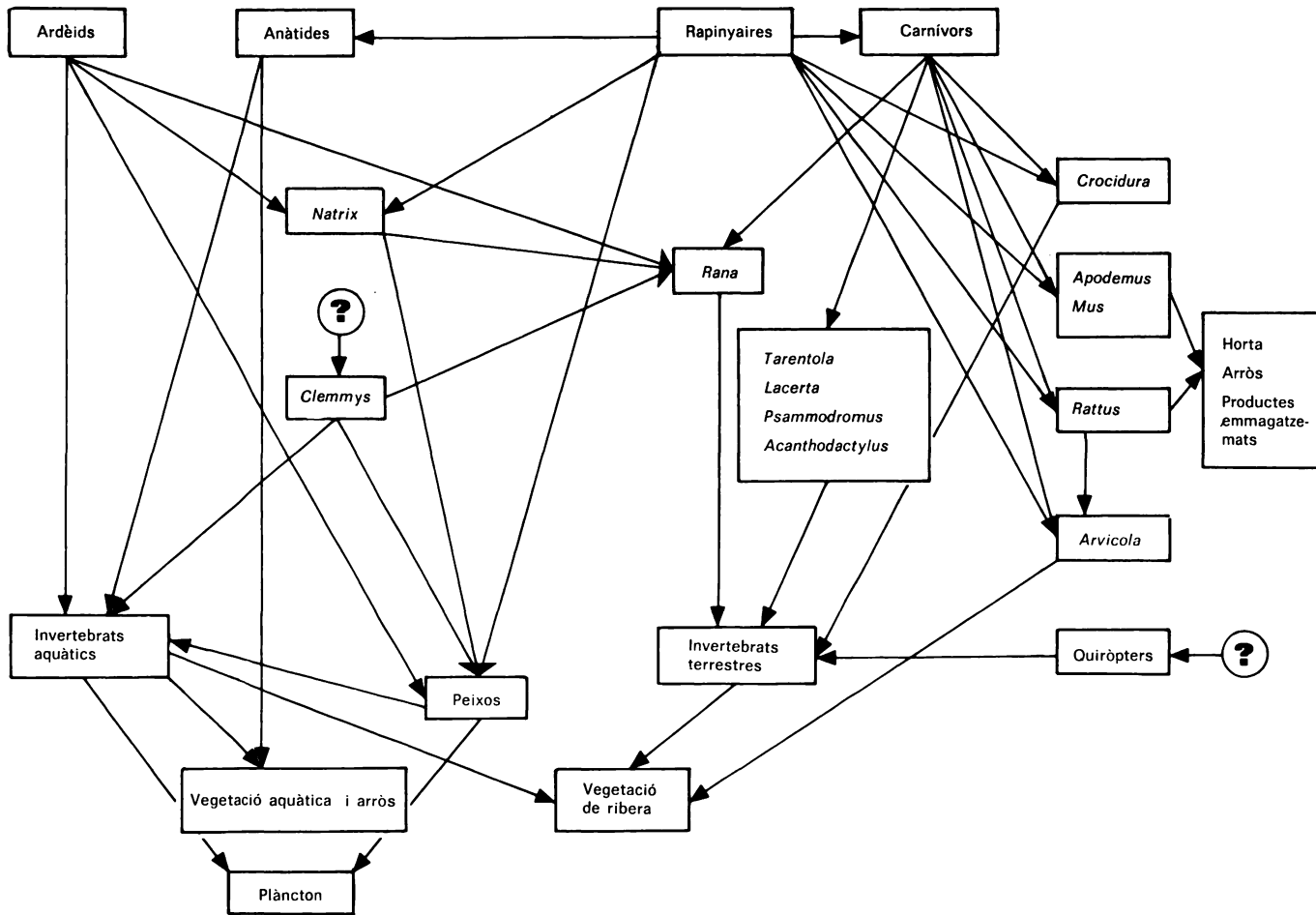


Figura 2. Esquema simplificat de les interrelacions tròfiques en què intervenen els amfibis, rèptils i mamífers del delta de l'Ebre, esmentats al present treball.

amb l'esperança que la reducció realitzada per l'estat sigui inferior a l'excedent sol·licitat. D'aquesta manera, sempre la quantitat de raticida utilitzada és superior a la necessària.

Quant al nivell d'informació que posseeix el personal que porta a terme les campanyes, cal dir que no és tan alt com caldria esperar. Normalment, la desratització comença a la segona quinzena del març. Si bé és millor aquesta època que en plena primavera, hom creu que el tractament seria encara més eficaç si es realitzés pel mes de febrer.

Del coneixement de la biologia de *R. norvegicus* al nostre territori es dedueix que, si bé la dita espècie presenta activitat sexual durant tot l'any, n'hi ha un màxim a la primavera, estiu i tardor, i disminueix ostensiblement durant l'hivern. Precisament són els mesos de gener i, sobretot, febrer, els d'activitat sexual més reduïda. Els factors que controlen aquest fenomen són la temperatura i la quantitat d'aliment a l'abast. Això fa que la regla general sofreixi desviacions, que depenen de la intensitat dels dos factors esmentats.

Segons això, hom pot preveure que l'època més bona per a iniciar una acció de control preventiu contra la presència d'un possible flagell sigui els mesos hivernals. D'aquesta manera, s'eliminen els individus adults de la població, en aquell moment en què són a punt de continuar en massa el cicle reproductor, i els subadults, nascuts durant l'any anterior, que inicien l'activitat sexual al final de l'hivern començament de la primavera.

Atenint-nos a dades de camp, cal dir que de 19 exemplars capturats al terme d'Amposta durant la segona quinzena de març de 1973, una setmana després d'iniciada la campanya de desratització, els 8 mascles eren sexualment actius, i de les 11 femelles, les 3 adultes ja havien criat (una encara alletava) i les altres 9 encara eren subadultes.

Amb un mecanisme eficaç de contratació del raticida i amb una bona utilització del producte hom creu que amb quantitats més petites es pot arribar a obtenir resultats més bons.

El raticida fet servir al delta és un compost preparat amb derivats de la «cumarina», substància que presenta la propietat d'inhibir la coagulació de la sang. Alhora fa que les parets dels vasos sanguinis esdevinguin més fràgils, de manera que la sang pot passar a cavitats internes del cos o a la musculatura. La mort dels animals és deguda a hemorràgies internes que es produeixen quan l'animal frega el cos en alguna superfície dura. L'acció del verí no és immediata sinó que actua lentament amb efectes acumulatius, d'aquesta manera s'evita part de l'estímul provocat per una disminució de la densitat de població ràpida, que fa que els animals arribin a rebutjar l'esquer enverinat. Encara que les cases subministradores asseguruen que el producte utilitzat només afecta les rates, hi ha dades de gossos morts al delta a causa del raticida.

Durant la campanya d'hivern-primavera del 1976, i segons dades publicades per la premsa, es van emprar al delta 40.000 kg de «Racumin» i «Prolin» (nom comercial de productes cumarínics), 10.000 kg dels quals van ésser utilitzats al terme municipal d'Amposta.

Atès que la superfície total del delta és 280 km², a cada km² corresponen 143 kg de raticida. Això és teòric, ja que dins els 280 km² s'inclou tota la franja sorrenca i tot el sistema llacunar. En realitat, només s'ha de comptabilitzar la superfície real d'horta i arrossars, que és on s'efectua la desratització,

amb la qual cosa resulta que la quantitat de producte per km² és molt més elevada.

Finalitzada la campanya, l'excedent del producte no consumit per les rates no és retirat del lloc. D'aquesta manera, quan s'inunden els camps, totes les restes són arrossegades per l'aigua que, a través dels canals de desguàs, va a parar a les llacunes. Caldria investigar quina repercussió pot tenir això sobre la fauna aquàtica.

Mus musculus Linné, 1758 (ratolí)

El delta, amb totes les seves característiques, constitueix un dels llocs ideals per a l'existència del ratolí. Lligat a la presència de l'home, constitueix per a ell un autèntic flagell: S'alimenta fonamentalment de gra i d'aliments emprats per l'home. *Mus musculus* i *Rattus norvegicus* són, de molt, els mamífers més abundants al delta.

Al delta tant se'l pot trobar dins les cases com al camp. Viu pràcticament als mateixos llocs que *Crocidura*. És freqüent de trobar-lo a les vores dels camps de conreu, a les ribes de l'Ebre, dels canals i sèquies, àdhuc a la zona sorrenca fins al límit on arriba la vegetació. Als llocs on hi ha *Salicornia* i *Ammophila* hom pot veure damunt la sorra les petjades dels ratolins, així com també els seus caus excavats directament a la sorra. S'ha pogut capturar ratolins a llocs sorrenca i relativament lluny dels habitatges humans. En aquest cas, la dieta deu ésser constituïda per brots tendres dels vegetals, bulbs i algun invertebrat.

Mus musculus presenta, en la seva diversificació, formes comensals i formes salvatges. Les primeres segueixen sempre l'home i les segones ocupen el camp i el bosc. De tota manera, la diferenciació d'habitatges no sempre és prou clara. En ocasions, durant les recerques efectuades a Catalunya, en un mateix lloc han estat capturats exemplars comensals i salvatges.

Al delta la subespècie salvatge (*M. m. spretus*), que a terra ferma viu al bosc i als marges de conreus abandonats, és la que ocupa tot el camp, tant a les zones conreades com a les que no ho són. És de suposar que les formes comensals van molt lligades amb els habitatges humans. Només s'ha capturat exemplars comensals a la península dels Alfacs, i encara en llocs humanitzats.

L'activitat sexual de *Mus musculus* al delta comença al final de l'hivern començament de primavera, i abans en els mascles que en les femelles. En animals capturats es veu com el mes de març de 7 mascles adults, 4 eren actius i 3 encara no, i de 6 femelles, 1 era activa i 5 no. Pel mes de desembre 2 mascles capturats eren actius i 1 femella era inactiva. Segurament igual com a la resta de Catalunya, els mesos de menys activitat són el gener i febrer.

Arvicola sapidus Miller, 1908 (rata d'aigua)

La distribució d'*Arvicola sapidus* és determinada per la presència d'aigua. L'existència del sistema llacunar fa del delta un lloc ideal per a la presència d'aquesta espècie. No obstant això, sembla ésser que no sempre hi ha tingut una distribució àmplia. Segons el guarda, és coneguda a l'illa de Buda des de fa molt de temps; en canvi a l'Encanyissada només fa dos anys que s'ha començat a veure (Sr. Josep Martí *in verbis*). Actualment sembla que es troba en fase d'expansió.

A l'Encanyissada viu als voltants de la llacuna. Enmig dels joncs i carrissos

se'n veuen les petjades, juntament amb les de *Rattus norvegicus*, i els caminals pels quals transita. Menja exclusivament les parts tendres dels vegetals. Rosega la tija dels joncs per la base. La seva presència es fa palesa per les clapes que apareixen enmig de les jonqueres. Si l'espècie adquireix una gran expansió, pot arribar a constituir un gran perill per a la vegetació que envolta les llacunes. A més cal tenir en compte que, per tal com el seu règim alimentari és molt estricte, no respon als tractaments de tipus químic. Els seus enemics naturals són els rapinyaires, les serps d'aigua i les rates, que se'n mengen les cries. Sembla clar que la població d'*Arvicola* és controlada per *Rattus norvegicus*. A mesura que disminueix la densitat de *Rattus*, augmenta la d'*Arvicola*.

4.2 Mamífers desapareguts del delta

Lutra lutra Linné, 1758 (llúdriga)

La llúdriga vivia fa poc temps al delta. Les dades més recents fan pensar que aquest carnívor hi és extingit actualment. Segons el guarda de l'illa de Buda, fa aproximadament quinze anys que hi va ésser capturat l'últim exemplar, vist a la gola nord. A l'Encanyissada, segons el guarda Sr. Josep Martí, fa aproximadament cinc anys que varen ésser capturades 2 llúdrigues joves i 1 d'adulta. Des de llavors ja no se'n ha vist cap exemplar més.

És fàcil pensar que la causa directa de l'extinció de la llúdriga al delta fou una forta pressió cinegètica damunt una població de densitat baixa.

4.3 Mamífers citats al delta amb presència no comprovada

Suncus etruscus Savii, 1822 (musaranya nana)

L'única dada sobre la presència de la musaranya nana al delta prové del treball publicat per ERARA, CH. i VIELLIARD, J. el 1966 (vegeu «Ardeola», XI (2): 96-98). Aquests autors parlen de la troballa de restes d'un exemplar de *Suncus etruscus* en egagropiles de *Tyto alba*.

A causa de l'escassetat de referències sobre l'existència d'aquesta espècie al delta, se'n pot dubtar de la presència allí. Això no obstant, atenant els requeriments ambientals de *Suncus etruscus*, cal pensar que hi pot viure sense dificultat.

Tadarida taeniotis Rafinasque, 1814 (rat-penat cuallarg)

Sobre la presència d'aquesta espècie al delta, només es té la referència donada per X. Ferrer (*in verbis*), segons la qual Claus König va escoltar i veure *T. taeniotis* a la península dels Alfacs. Encara que no se'n posseeix cap exemplar capturat, per les referències obtingudes hom creu que la dita espècie habita a l'illa de Buda.

4.4 Mamífers accidentals al delta

A part els mamífers que viuen i es reproduïxen al delta, de tant en tant hi

apareixen d'una manera esporàdica altres mamífers que cal considerar com a accidentals. De vegades, sobretot a l'època hivernal que l'aliment escasseja, alguns dels mamífers que normalment viuen a les muntanyes del davant del delta realitzen incursions de caça i hi penetren. Els capturats fins ara són els següents: guineu, toixó i porc senglar.

Vulpes vulpes Linné, 1758 (guineu)

Hi ha la referència d'un exemplar capturat a l'illa de Gràcia i un altre a Sant Jaume d'Enveja.

Meles meles Linné, 1758 (toixó)

Hi ha la referència d'un exemplar capturat a l'illa de Gràcia.

Sus scrofa Linné, 1758 (porc senglar)

Hi ha la referència d'un exemplar mort prop de l'Encanyissada.

4.5 Mamífers introduïts al delta

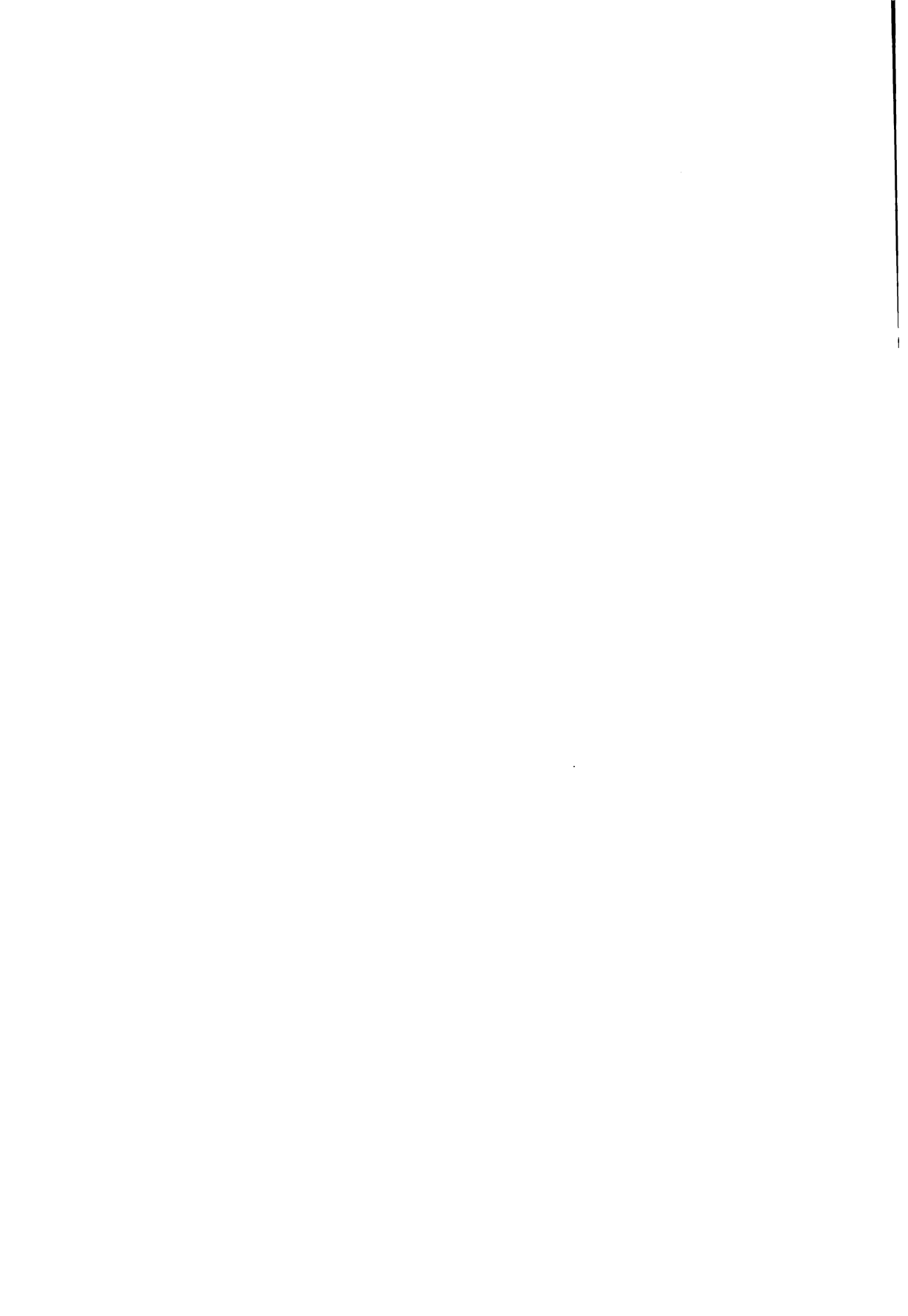
Fa ja bastants anys (aproximadament el 1940) hom avià alguns conills a la punta de la Banya per tal d'intentar-ne l'aclimatació. L'intent no devia reeixir, puix que actualment no es veu al delta cap conill en estat salvatge.

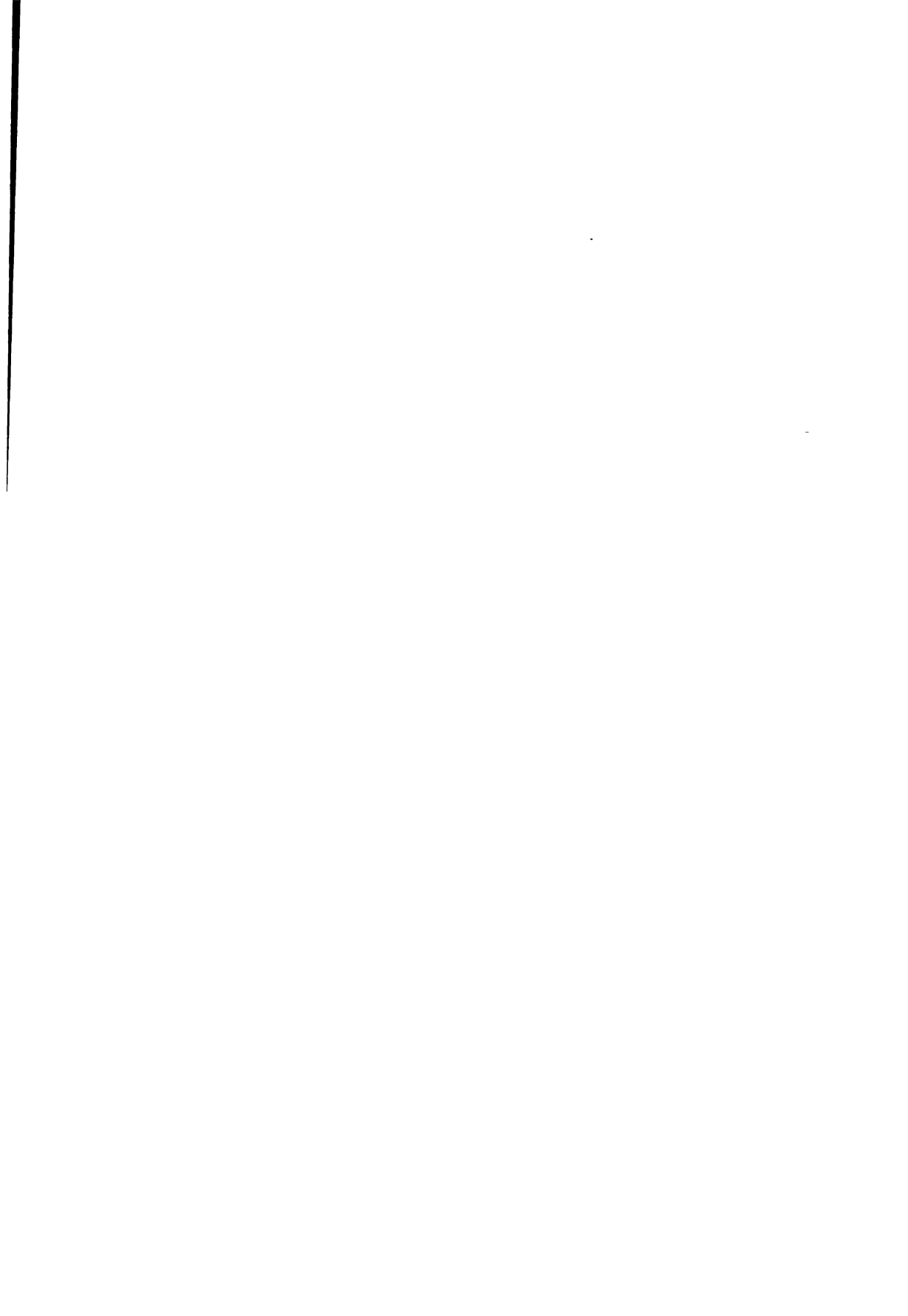
AGRAÏMENTS

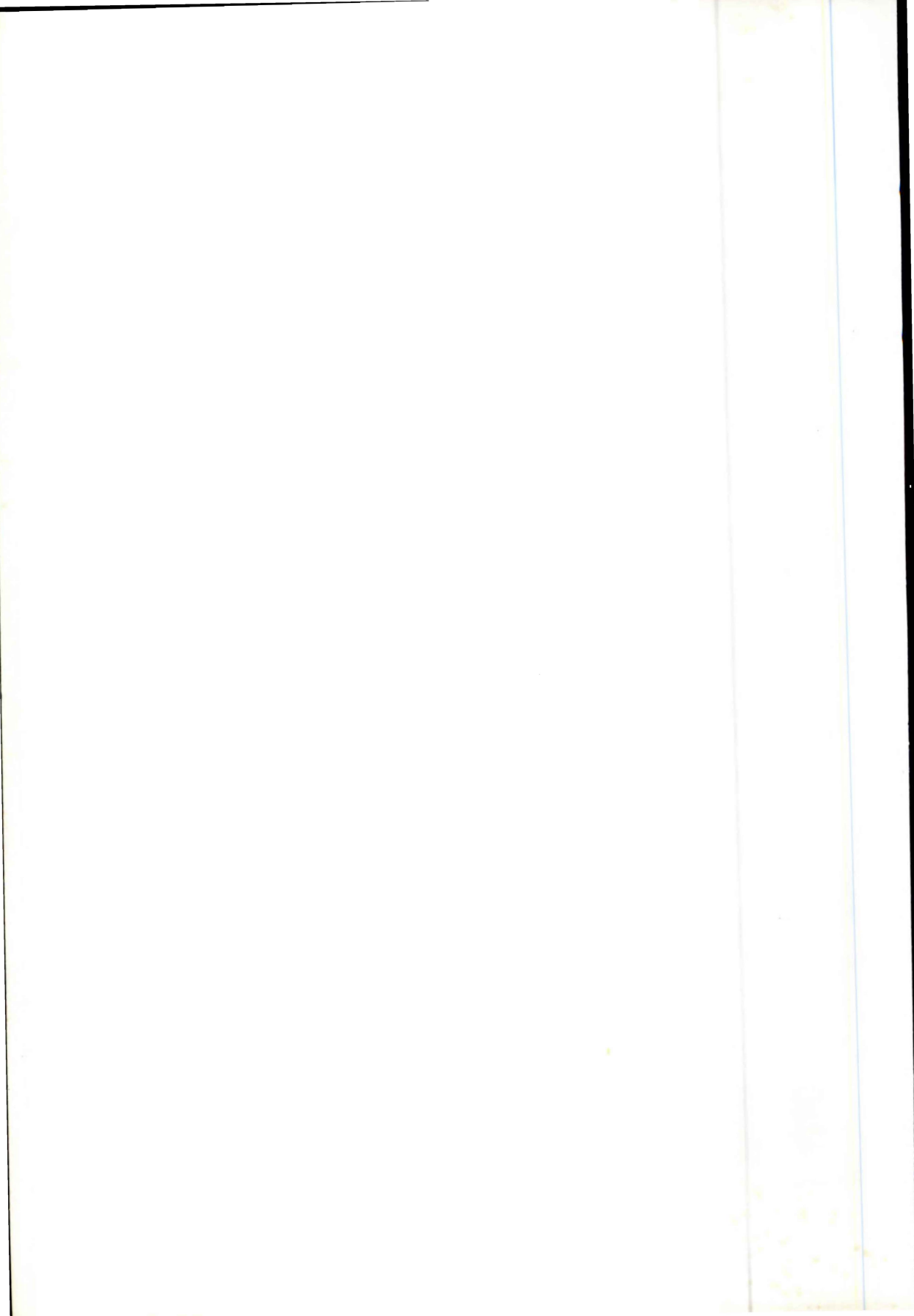
A T. Claramunt i R. Margalef (Jr.) per l'ajut prestat durant la recollida del material que ha servit com a base del present treball.

TAULA

<i>Presentació</i>	5
<i>R. Folch i Guillèn</i>	
Introducció geològica al delta del Ebro	7
<i>A. Maldonado</i>	
El paisatge vegetal del delta de l'Ebre	47
<i>J. M. Camarasa, R. Folch, R. M. Masalles i E. Velasco</i>	
Catàleg florístic del delta de l'Ebre (Primera aproximació)	69
<i>R. Balada, R. Folch, R. M. Masalles i E. Velasco</i>	
Sobre l'aplicació de la teledetecció multispectral a l'estudi del paisatge vegetal del delta de l'Ebre	103
<i>J. M. Camarasa</i>	
Contribució al coneixement dels crustacis del delta de l'Ebre	119
<i>M. Chinchilla i F. A. Comin</i>	
Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre	145
<i>M. Demestre, A. Roig, A. de Sostoa i F.-J. de Sostoa</i>	
Introducció ornitològica al delta de l'Ebre	227
<i>X. Ferrer</i>	
Herpetofauna i mastofauna del delta de l'Ebre	303
<i>J. Gosàlbez</i>	







NORMES DE PUBLICACIÓ DELS «TREBALLS DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

La col·lecció «Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural» (*Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*) és destinada a publicar aportacions originals i inèdites al domini de la Botànica, de la Geologia i de la Zoologia. Una Comissió de Publicacions considera el valor de cada un dels textos lliurats pels autors i n'informa al Consell directiu de l'entitat que propicia la col·lecció, el qual Consell determina, si cal assessorar per especialistes, la conveniència o inconveniència de l'edició. Els volums, sovint monogràfics, són facilitats graciosament als autors i als membres de l'entitat promotoria o, en règim de bescanvi de publicacions, als centres que s'hi avinguin; d'altres formes de cessió poden ésser establertes segons els casos.

Els autors que vulguin publicar llurs treballs a la col·lecció convé que tinguin present les indicacions de la «Guide for the preparation of scientific papers for publication» (UNESCO SC/MD/J Paris, 1968). Ultra això cal que respectin els principis i normes de la col·lecció que segueixen:

- Els treballs, mecanografiats, en fulls holandesos, per una sola cara i a doble espai, han d'ésser presentats per duplicat i han d'anar precedits d'un títol concís però prou suggeridor del contingut del treball, del nom de l'autor o autors precisament en la forma en què desitgin signar el treball (un o dos cognoms, nom complet o abreujat, etc.), del centre o centres, si és del cas, a què pertany o pertanyen l'autor o autors, i de la data de lliurament del treball.
 - El text podrà ésser redactat en qualsevol llengua culta moderna —bé que els autors del país hauran de fer-ho preferentment en la pròpia— i haurà d'anar acompanyat d'un resum complet (equivalent, aproximadament, a una quarta part de l'extensió del treball) en anglès, o, també, en francès o en alemany, sempre que no sigui cap d'aquestes tres la llengua del treball. Els treballs redactats en anglès, francès o alemany, o qualsevol altre que superi els 40 holandesos, duran, simplement o a més, un extret curt (5 ratlles) en la llengua del treball.
 - La col·lecció té uns principis semiològics propis que l'autor ha de respectar. Això no obstant —i partint de la base que els caràcters cursius seran emprats preferentment només per als noms científics i per als neologismes intraduibils, que les cites textuais, independentment de la llengua, seran consignades en rodó i entre cometes, i que els noms d'autor aniran en versaleta—, hom recorda als autors que un subratllat senzill significa lletra cursiva, un doble subratllat lletra versaleta, un triple subratllat caixa alta (majúscules), i un subratllat ondulat negreta. La col·lecció mirarà de respectar el desig dels autors.
 - La bibliografia haurà d'ésser donada d'acord amb el model següent:
(n) FONT QUER, P. 1921. «Estudi fitogeogràfic de la garriga litoral de l'occident de Catalunya». *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 21: 56-79, Barcelona.
- La llista bibliogràfica d'un treball, un cop establerta i ordenada alfabèticament per autors (i cronològicament per a un mateix autor), podrà ésser numerada. Aquest número d'ordre, com a exponent volat i entre parèntesi, podrà seguir el nom dels autors citats en el text a fi de possibilitar-ne la referència bibliogràfica corresponent.
- L'autor podrà aportar totes les il·lustracions ploma (dibuixos en blanc i negre no tramats) que estimi oportú, sense altra limitació que presentar-los correctament fets, sobre paper vegetal o equivalent, amb tinta xinesa negra. Els dibuixos tramats i les fotografies (clichs positius o negatius) seran també admesos, però amb limitacions negociables amb la Comissió de Publicacions. Les il·lustracions duran aparellada la llegenda explicativa corresponent, redactada en la llengua del treball i a més en la del resum exte, si és del cas; això és també vàlid per al text de taules, quadres, gràfiques, títol, etc. Els números o lletres de les il·lustracions en relació amb les parts amb la llegenda, seran escrits sobre el paper vegetal necessàriament amb llapis.
 - Cada autor rebrà graciosament 50 exemplars dels tiratges a part del seu treball, bé que podrà haver-ne més en les condicions convingudes amb la Comissió de Publicacions. En el cas dels treballs signats per més d'un autor, seran distribuïts sense càrrec un màxim de 100 exemplars, exemplars que els autors compartiran al seu voler.

Comissió de Publicacions de la
Institució Catalana d'Història Natural
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)
Montcada, 20. BARCELONA-3

INSTRUCTIONS FOR PRESENTING PAPERS TO THE «TREBALLS DE LA INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL»

The «Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural» collection (*Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*) is for publishing inedited contributions to the field of Botany, Geology and Zoology. A Publication Commission considers the value of each of the texts delivered by the authors and reports on them to the Board of the Institution (I.C.H.N.) and this Board, advised by specialists where necessary, decides on the convenience or not of publishing. The volumes, agreeing to this form. Other forms of supply may be established according to circumstances.

Authors wishing to have their papers published in the collection should bear in mind the recommendations given in the «Guide for the preparation of scientific papers for publication» (UNESCO SC/MD/J Paris, 1968). Also, they should respect the following principles and rules of the collection:

- The papers, typed in double spacing on quarto, one side only, have to be handed over in duplicate and be preceded by a title which is at the same time concise but sufficiently suggestive of the contents of the paper, by the name of the author or authors precisely in the form under which they wish to sign the paper (one or two surnames, complete or abbreviated Christian name, etc.), by the name of the centre or centres, if any, with which the author or authors are associated and by the date of delivery of the paper.
 - The text may be written in any modern language used in the field —although local authors should preferably write in their own language— and will have to be accompanied by a complete summary (approximately equivalent to one quarter of the length of the paper) in English, although French or German may also be used, provided that none of these three is the language of the paper. Papers written in English, French or German will only have a short abstract (5 lines) whilst any others papers more than 40 sheets long, will also have a short abstract (5 lines) in the language of the paper.
 - The collection has its own conventional symbols which the author has to respect. Nevertheless, —starting out from the premise that italics will only be used preferably for scientific names and for untranslatable neologisms, that quotations, independently of the language, will be given in Roman type between inverted commas and that the names of authors will be given in smallcap or capital italics—, the authors are reminded that a single underline means italic, a double underline means small cap, a triple underline means capitals and a wavy underline means boldface. The collection will try to respect the authors wishes.
 - The bibliography has to be given according to the following example:
(n) FONT QUER, P. 1921. «Estudi fitogeogràfic de la garriga litoral de l'occident de Catalunya», *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 21: 56-79, Barcelona.
- Once the bibliographical references of a paper have been established and put into alphabetical order by authors (and chronologically for one same author), they will be numbered. This order number, as a superior index in brackets, may follow the name of the authors cited in the text to facilitate the corresponding bibliographic reference.
- The author may provide all the pen illustrations (black and white drawings, no half tones) he considers suitable, without any other restriction than that of supplying them in correct form, on tracing paper or equivalent, in black Indian-ink. Half tone drawings and photographs (positive or negative clichés) will also be admitted, but subject to negotiation with the Publications Commission. The illustration will be accompanied by their relative explicative caption, written in the language of the paper and also in the language of the extensive summary, if any; this is also valid for the text of tables, charts, graphs, etc. The numbers or letters of the illustrations relating the parts with the caption must be written on the tracing paper in pencil.
 - Each author will receive 50 free copies of this paper, although he may receive more under conditions to be agreed with the Publications Commission. In the case of papers signed by more than one author, a maximum of 100 copies will be distributed free of charge to be shared out by the authors as they wish.

Publications Commission of the
Institució Catalana d'Història Natural
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)
Montcada, 20. BARCELONA-3

ICHN
Institució Catalana
d'Història Natural

filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Montcada 20 — Barcelona - 3

ICHN
Institució Catalana
d'Història Natural

filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
Montcada 20 — Barcelona - 3